

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-111147

(43)Date of publication of application : 11.04.2003

(51)Int.Cl.

H04Q 7/38
H04L 29/08
H04L 29/14

(21)Application number : 2002-199297

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD

(22)Date of filing : 08.07.2002

(72)Inventor : CHANG JIN-WEON
LEE HYUN-WOO
LEE KOOK-HEUI
KIN SEIKUN
CHOI SUNG-HO

(30)Priority

Priority number : 2001 200140552
2001 200151602Priority date : 06.07.2001
25.08.2001Priority country : KR
KR(54) METHOD FOR RESETTNG HIGH-SPEED MEDIUM ACCESS CONTROL LAYER ENTITY IN
COMMUNICATION SYSTEM USING HIGH-SPEED DOWNLINK PACKET ACCESS METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of resetting a
high-speed medium access control layer entity in a communication
system using a high-speed downlink packet access method.SOLUTION: When a radio link control (RLC) layer entity is reset due
to the occurrence of a protocol error, both the high-speed medium
access control layer entity (MAC-hs) of the RLC layer entity and
the MAC-hs of its counterpart RLC are reset so as to prevent
unnecessary data from being transmitted.

RLC RESET INDICATION (911)

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-111147

(P2003-111147A)

(43) 公開日 平成15年4月11日 (2003. 4. 11)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード* (参考) |
|---------------------------|------|---------------|-------------------|
| H 0 4 Q 7/38 | | H 0 4 B 7/26 | 1 0 9 N 5 K 0 3 4 |
| H 0 4 L 29/08 | | H 0 4 L 13/00 | 3 1 3 5 K 0 3 5 |
| 29/14 | | | 3 0 7 A 5 K 0 6 7 |

審査請求 有 請求項の数16 O L 外国語出願 (全 75 頁)

(21) 出願番号 特願2002-199297(P2002-199297)

(22) 出願日 平成14年7月8日 (2002. 7. 8)

(31) 優先権主張番号 2 0 0 1 - 0 4 0 5 5 2

(32) 優先日 平成13年7月6日 (2001. 7. 6)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(31) 優先権主張番号 2 0 0 1 - 0 5 1 6 0 2

(32) 優先日 平成13年8月25日 (2001. 8. 25)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72) 発明者 張 眞元

大韓民国京畿道龍仁市器興邑379番地9號

(72) 発明者 李 ▲ヒュン▼又

大韓民国京畿道水原市勤善區勤善洞 (番地なし) 碧山アパート806棟901號

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外1名)

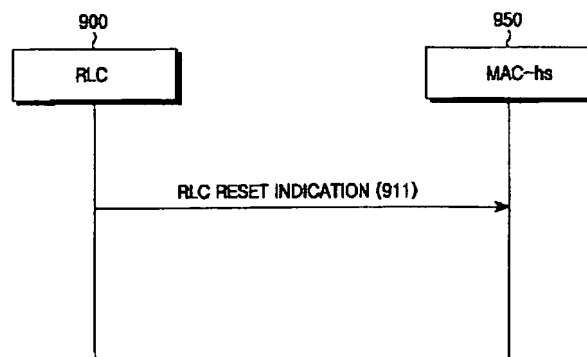
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高速順方向パケット接続方式を使用する通信システムでの高速媒体接続制御階層エンティティリセット方法

(57) 【要約】

【課題】 高速順方向パケット接続方式を使用する通信システムで高速媒体接続制御階層エンティティリセット方法を提供する。

【解決手段】 プロトコル上のエラー発生などによる無線リンク制御(R L C)階層のリセットが発生すると、R L C階層の高速媒体接続階層(M A C-h s)とリセットが発生したR L C階層の相手方R L C階層のM A C-h sを共にリセットさせ、不必要なデータ伝送を防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通信システムで無線リンク制御階層エンティティに復旧不能なエラーが発生する場合、媒体接続制御階層エンティティの不必要な伝送を防止するために、前記媒体接続制御階層エンティティの再伝送バッファをリセットする方法において、前記無線リンク制御階層エンティティにより前記エラーの発生を検出する過程と、前記検出されたエラーに基づいて前記媒体接続制御階層エンティティのバッファのリセットを要求する過程と、前記媒体接続制御階層エンティティの前記バッファに貯蔵されているデータを廃棄する過程と、を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】 通信システムで無線リンク制御階層エンティティに復旧不能なエラーが発生する場合、媒体接続制御階層エンティティの不必要な伝送を防止するために、前記媒体接続制御階層エンティティの第 1 再伝送バッファをリセットする方法において、前記無線リンク制御階層エンティティにより前記エラー発生を検出する過程と、前記検出されたエラーに基づいて前記媒体接続制御階層エンティティの前記第 1 再伝送バッファのリセットを要求する過程と、前記媒体接続制御階層エンティティの前記第 1 再伝送バッファに貯蔵されているデータを廃棄する過程と、相手方媒体接続制御階層エンティティの第 2 再伝送バッファのリセットを要求する過程と、を含むことを特徴とする方法。

【請求項 3】 パケットデータを区分する無線リンク制御階層エンティティと、前記無線リンク制御階層エンティティからの前記区分されたパケットデータを対応する専用チャンネルにマルチプレクシングする専用媒体接続制御階層エンティティと、前記区分されたパケットデータを対応する共用チャンネルにマルチプレクシングする共用媒体接続制御階層エンティティとを含む基地局制御器と、前記マルチプレクシングされたパケットデータを対応するチャンネルを通じて使用者端末機に高速に伝送、または再伝送するための高速媒体接続階層エンティティを含む基地局と、からなるシステムで、前記無線リンク制御階層エンティティに復旧不能なエラーが発生する場合、前記高速媒体接続制御階層エンティティの不必要な伝送、または再伝送を防止するための方法において、前記エラーの発生時、前記無線リンク制御階層エンティティをリセットする過程と、前記無線リンク制御階層エンティティのリセットを示す無線リンク制御階層エンティティのリセット情報を前記高速媒体接続制御階層エンティティに伝送し、前記高速媒体接続階層エンティティをリセットする過程と、を含むことを特徴とする高速順方向パケット接続方式を使用する通信システムで高速媒体接続制御階層エンティティの

リセット方法。

【請求項 4】 前記無線リンク制御階層エンティティリセット情報は、前記無線リンク制御階層と前記専用、または共用媒体接続制御階層間のプリミティブを通じて伝送されることを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】 前記無線リンク制御階層エンティティリセット情報は、フレームプロトコルのフレームを通じて伝送されることを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 6】 前記高速媒体接続階層エンティティに無線リンク制御階層エンティティリセット情報を伝送した後、設定時間後に、前記無線リンク制御階層エンティティから相手側無線リンク制御階層エンティティにリセット情報を伝送する過程をさらに含むことを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 7】 前記設定時間は、前記無線リンク制御階層エンティティリセット情報を伝送するのに所要される伝播遅延時間を考慮して設定することを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】 前記無線リンク制御階層エンティティは前記無線リンク制御階層エンティティリセット情報を専用チャンネルを通じて前記相手側無線リンク制御階層エンティティに伝送することを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】 前記無線リンク制御階層エンティティは前記無線リンク制御階層エンティティリセット情報を示すプロトコルデータユニットを新規伝送指示者と共に前記相手側無線リンク制御階層エンティティに伝送することを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 10】 パケットデータを区分する無線リンク制御階層エンティティと、前記無線リンク制御階層エンティティからの前記区分されたパケットデータを対応する専用チャンネルにマルチプレクシングする専用媒体接続制御階層エンティティと、前記区分されたパケットデータを対応する共用チャンネルにマルチプレクシングする共用媒体接続制御階層エンティティと、を含む基地局制御器と、前記マルチプレクシングされたパケットデータを対応するチャンネルを通じて使用者端末機に高速に伝送、または再伝送するための高速媒体接続階層エンティティを含む基地局と、からなるシステムで、前記無線リンク制御階層エンティティで復旧不能なエラーが発生する場合、前記高速媒体接続制御階層エンティティの不必要な伝送、または再伝送を防止するための方法において、前記エラー発生時、前記無線リンク制御階層エンティティをリセットする過程と、前記無線リンク制御階層エンティティのリセットを示す無線リンク制御階層エンティティのリセット情報を前記高速媒体接続制御階層エンティティに伝送する過程と、前記無線リンク制御階層エンティティのリセット情報に基づいて前記高速媒体接続制御階層エンティティをリセットし、前記高速媒体接続制御階層エンティティからの

前記高速媒体接続制御階層エンティティのリセットを示す高速媒体接続制御階層エンティティのリセット情報を相手方高速媒体接続制御階層エンティティに伝送する過程と、を含むことを特徴とする高速順方向パケット接続方式を使用する通信システムで高速媒体接続制御階層エンティティのリセット方法。

【請求項 11】 前記高速媒体接続制御階層エンティティのリセット情報は、媒体接続制御シグナリングメッセージを通じて伝送されることを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】 前記媒体接続制御シグナリングメッセージは、前記媒体接続制御シグナリングメッセージが媒体接続制御階層エンティティリセット情報のみを含むことを示すシグナリング指示者を有するヘッダーと、前記高速媒体接続制御階層エンティティリセット情報によるリセットを指示するリセット指示者と、を含むことを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】 前記高速媒体接続階層エンティティに無線リンク制御階層エンティティリセット情報を伝送した後、設定時間後に、前記無線リンク制御階層エンティティから相手側無線リンク制御階層エンティティに前記無線リンク制御階層エンティティリセット情報を伝送する過程をさらに含むことを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 14】 前記設定時間は、前記無線リンク制御階層エンティティリセット情報を伝送するのに所要される伝播遅延時間を考慮して設定することを特徴とする請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】 前記無線リンク制御階層エンティティは、前記無線リンク制御階層エンティティリセット情報を専用チャネルを通じて前記相手側無線リンク制御階層エンティティに伝送することを特徴とする請求項 13 に記載の方法。

【請求項 16】 前記無線リンク制御階層エンティティは、前記無線リンク制御階層リセット情報を示すプロトコルデータユニットを新規伝送指示者と共に前記相手側無線リンク制御階層エンティティに伝送することを特徴とする請求項 13 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は高速順方向パケット接続方式を使用する通信システムに関するもので、特に無線リンク制御(Radio Link Control: 以下、RLC)階層リセットによる高速媒体接続制御(Medium Access Control-high speed: 以下、MAC-hs)階層リセット方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 通常的に高速順方向パケット接続(High Speed Downlink Packet Access: 以下、HSDPA)方式は、広帯域符号分割多重接続(Wideband-Code Divisio

n Multiple Access: 以下、W-CDMA)通信システムで順方向高速パケットデータ伝送を支援するための順方向データチャネルである高速順方向共通チャネル(High Speed-Downlink Shared Channel: 以下、HS-DSCH)とこれに関連された制御チャネルを管理するための装置、方法及びシステムを通称する。前記HSDPA方式を使用する通信システムで高速パケットデータ伝送を支援するために、下記の三つの方式、即ち適応的変調及びコーディング方式(Adaptive Modulation and Coding: 以下、AMC)、複合再伝送方式(Hybrid Automatic Retransmission Request: 以下、HARQ)及び速いセル選択(Fast Cell Select: 以下、FCS)方式が新たに導入された。

【0003】 1) AMC方式

前記AMC方式はセル(cell)、即ち基地局(Node B)と使用者端末機(User Equipment: 以下、UE)間のチャネル状態に応じて相異なるデータチャネルの変調方式とコーディング方式を適応的に決定して、前記セル全体の使用効率を向上させるデータ伝送方式をいう。前記AMC方式は複数個の変調方式と複数個のコーディング方式を有し、前記変調方式とコーディング方式を組み合わせデータチャネル信号を変調及びコーディングする。通常的に前記変調方式とコーディング方式の組み合わせそれぞれを変調及びコーディングスキーム(Modulation and Coding Scheme: 以下、MCS)とし、前記MCS数に応じてレベル(level)1からレベル(level)Nまで複数個のMCSを定義することができる。即ち、前記AMC方式は前記MCSのレベル(level)を基地局と前記基地局と現在無線接続されているUE間のチャネル状態に応じて適応的に決定して前記基地局の全体システム効率を向上させる方式である。

【0004】 2) HARQ方式

前記HARQ、または多チャネル停止-待機混合自動再伝送(n-channel Stop And Wait Hybrid Automatic Retransmission Request: 以下、NチャネルSAWHARQ)方式を説明する。

【0005】 通常的なARQ(Automatic Retransmission Request: 以下、ARQ)方式は、UEと基地局制御器(RNC: Radio Network Controller)間に認知信号(Acknowledgement: 以下、ACK)と再伝送パケットデータの交換が遂行された。しかし、前記HARQ方式は、前記ARQ方式の伝送効率を増加させるために、次のような二つの方案を新たに適用したものである。一番目の方案は、前記HARQはUEと基地局間での再伝送要求及び応答を遂行するものであり、二番目の方案は、誤りが発生したデータを一時的に貯蔵し、該当データの再伝送データとコンバイン(Combining)して伝送するものである。また、前記HARQ方式は前記UEと基地局のMAC間にHS-DSCHを通じてACKと再伝送パケットデータが交換される。また、前記HARQ方式では従来

のSAW ARQ(Stop And Wait ARQ)の短所を補完するために、前記NチャネルSAW HARQ方式を導入した。前記SAW ARQ方式の場合、以前パケットデータに対するACKを受信しなければ次のパケットデータを伝送しない。しかし、このように以前パケットデータに対するACKの受信後のみに次パケットデータを伝送するので、前記SAW ARQ方式はパケットデータを現在伝送できるにも関わらず、ACKを待機すべきである場合が発生するとの短所がある。前記NチャネルSQW HARQ方式では前記以前パケットデータに対するACKを受信しない状態で多数のパケットデータを連続的に伝送してチャネルの使用効率を高めることができる。即ち、UEと基地局間にN個の論理的なチャネル(Logical Channel)を設定し、特定時間、またはチャネル番号に応じて前記N個のチャネルそれぞれを識別することができると、パケットデータを受信するようになる前記UEは、任意の時点で受信したパケットデータがどのチャネルを通じて伝送されたパケットデータであるかを知ることができ、受信されるべきである順序にパケットデータを構成するか、該当パケットデータをソフトコンバイン(soft combining)するなどの必要な処置を取ることができる。

【0006】3) FCS方式

前記FCS方式は前記HSDPA方式を使用しているUEがセル重畳地域、即ちハンドオーバー領域(soft handover region)に位置する場合、複数個のセル中、チャネル状態が良好なセルを速く選択する方法である。前記FCS方式は具体的に、前記HSDPAを使用しているUEが第1基地局と第2基地局間のセル重畳地域に進入する場合、前記UEは複数のセル、即ち複数個の基地局との無線リンク(以下、Radio Link)を設定する。この時、前記UEとRadio Linkを設定したセルの集合をアクチブセット(active set)という。前記FCS方式は前記アクチブセットに含まれたセルで一番良好なチャネル状態を維持しているセルのみからHSDPA用パケットデータを受信して全体的な干渉(interference)を減少させる。ここで、前記アクチブセットでチャネル状態が一番良好であり、HSDPAパケットデータを伝送するセルをベストセル(best cell)とし、前記UEは前記アクチブセットに属するセルのチャネル状態を周期的に検査し、現在ベストセルよりチャネル状態が良いセルが発生するかを検査する。前記検査結果、現在ベストセルよりチャネル状態が良いセルが発生する場合、前記UEは現在ベストセルを新たに発生したベストセルに代わるために、ベストセル指示者(Best Cell Indicator)などを前記アクチブセットに属しているすべてのセルに伝送する。前記ベストセル指示者にはベストセルに選択されたセルの識別者が含まれて伝送され、前記アクチブセット内のセルは前記ベストセル指示者を受信し、その受信したベストセル指示者に含まれたセル識別者を検査する。前記アクチ

ブセット内のセルそれぞれは前記ベストセル指示者が自身に該当するベストセル指示者であるかを検査し、前記検査結果、ベストセルに選択された該当セルはHSDSCHを利用して前記UEにパケットデータを伝送する。

【0007】次に、一般的なHSDPA方式を使用する通信システムのRLC階層のリセット過程について図1乃至図2を参照して説明する。下記の説明では説明の便宜上、MAC階層エンティティ(entity)及びRLC階層エンティティを“MAC”及び“RLC”と称する。

【0008】前記図1は一般的なHSDPA方式を使用しない符号分割多重接続通信システムのRLC階層リセット過程を示した信号流れ図である。前記図1では前記RLC階層が認知モード(AM:Acknowledged Mode)に動作する場合のリセット過程を示す。

【0009】通常的に、前記HSDPA方式を使用しないシステムでは、誤りが発生したデータの再伝送をRLCが担当し、MACと物理階層(physical layer)は前記再伝送に関与しない。しかし、前記HSDPA方式では物理階層にHARQ機能が付加されるので、前記物理階層がRLCとは独立的に誤り発生による再伝送制御機能を遂行するようになる。ここで、前記RLCの動作を説明すると、次のようである。前記RLCはその動作方式に従って、通過モード(Transparent Mode:TM)、非認知モード(Unacknowledged Mode:UM)、認知モード(Acknowledged Mode:AM)に区分され、前記HSDPA方式はUMとAMで動作する。

【0010】一番目に、前記RLCがUMに動作する場合を説明する。UEと基地局がUMに動作してRLCに再伝送を遂行する場合、送信側RLCは伝送するパケットデータそれぞれに一連番号であるシーケンス番号(SN:Sequence Number)を含むヘッダーを挿入して受信側RLCに伝送する。前記受信側RLCはパケットデータのシーケンス番号を検査して、前記シーケンス番号が連続的ではない場合、即ち、未受信パケットデータが発見される場合、先ず、受信したパケットデータが正常的に受信されたにも関わらず廃棄する。

【0011】二番目に、前記RLCがAMに動作する場合を説明する。前記送信側RLCは前記シーケンス番号を含むヘッダーが挿入されたパケットデータを受信側RLCに伝送し、前記受信側RLCは受信されるパケットデータのシーケンス番号を検査して、前記シーケンス番号が連続的ではない場合、即ち未受信パケットデータが発見される場合、前記送信側RLCに前記未受信パケットデータに対する再伝送を要求する。前記受信側RLCから再伝送要求を受信した前記送信側RLCは、前記未受信パケットデータに該当するパケットデータを前記受信側RLCに再伝送する。

【0012】前記図1は前記RLCがAMに動作する場合であり、AMに動作するRLCをリセットさせるため

の機能として暗号化のための HFNI (Hyper Frame NumberIndicator) を利用して同等の位置の RLC (peer-to-peer RLC)、即ち UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network) の RLC と UE の RLC 間の HFNI を同期化させ同期化時点以後のすべてのデータブロックを廃棄する。前記 RLC リセットはプロトコル (protocol) エラー状況でその手順が始まり、リセットを決定した送信側 RLC 100 はリセットプロトコルデータユニット (Protocol Data Unit: 以下、PDU) を同等の位置の相手側 RLC、即ち受信側 RLC 150 に伝達する (111 段階)。前記リセット PDU を受信した受信側 RLC 150 は RLC 上の変数を初期値に再設定し、受信側 RLC 150 のすべての PDU を廃棄する。前記受信側 RLC 150 は前記 RLC リセット過程を遂行した後、リセット確認 PDU (Reset ACK PDU) を前記送信側 RLC 100 に伝達して前記 RLC リセット過程を終了する (113 段階)。

【0013】すると、前記送信側 RLC 100 及び受信側 RLC 150 の RLC リセット過程による状態遷移について図 2 を参照して説明する。

【0014】前記図 2 は図 1 の RLC リセット過程による RLC 状態遷移を示した図である。前記図 2 に示したように、RLC 上の NULL 状態 200 ではデータが伝送されない。データ伝送のために、前記 RLC は無線資源制御 (Radio Resource Control: 以下、RRC) 階層エンティティの制御命令に応じて RLC を再構成して、認知信号データ伝送準備 (ACK Data Transfer Ready) 状態 250 に遷移する。下記説明では説明の便宜上、RRC 階層エンティティを RRC と称する。前記認知信号データ伝送準備状態 250 で RLC はデータブロックを交換することができ、RRC の制御命令に応じてさらに前記 NULL 状態 200 に遷移することができる。前記 NULL 状態 200 でプロトコルエラーが発生する場合、前記 RLC は RLC リセット PDU を相手側 RLC に伝送し、リセットペンディング (Reset Pending) 状態 270 に遷移する。前記リセットペンディング状態 270 でもデータブロックを交換することができなく、前記 RLC の状態をリセットさせるため、相手側 RLC から RLC リセット確認 PDU を受信しなければ、前記リセットペンディング状態 270 から外れられない。

【0015】上述したような RLC リセット過程は、前記 HSDPA 方式を使用しない通常の W-CDMA 通信システムでプロトコルエラーに対処するために定義されたが、前記 HSDPA 方式を使用することによって、MAC で不必要なデータ伝送をもたらす。その理由は、前記 HSDPA 方式を使用する場合、前記 HSDPA 方式を支援するための新たな MAC、即ち MAC-hs が具現され、前記 MAC-hs で HARQ 機能を遂行するためである。即ち、データブロックの伝送及び再伝送のため、基地局でバッファリング機能を遂行すべきで

あり、従って RLC で伝送されたデータブロックが無線チャネルを通じて伝送される前に、前記 MAC-hs でバッファリングされる。この時、前記 RLC 上でプロトコルエラーが発生して RLC リセット手順が遂行されると、前記 RLC リセット前に MAC-hs にバッファリングされていたデータブロックは、物理階層を通じて相手側 MAC-hs に伝送される。しかし、前記相手側、即ち受信側 MAC-hs で前記データブロックを受信する場合、前記データブロックは前記 RLC リセット手順により前記受信側 RLC で廃棄される。そのため、前記 RLC リセット過程が遂行される場合、前記 MAC-hs のデータブロック伝送は不必要な伝送になり、また前記 RLC リセット過程が終了されるまで前記データブロックバッファリングによる不必要なメモリ使用が発生するとの問題点があった。また受信側 MAC-hs も再伝送に対する情報がリセットされないと、正常的に動作しない。これは前記 UTRAN から受信されたデータブロック、即ち PDU 中、前記 MAC-hs でエラー検出したデータブロックが存在する場合、前記 MAC-hs は前記エラー検出したデータブロックに対する再伝送のため、臨時的にバッファリングを遂行すべきであるので、前記受信側 MAC-hs でメモリを不必要に使用し、このデータブロックも上位受信側 RLC に不必要に伝送されるとの問題点があった。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、高速順方向パケット接続方式を使用する通信システムで、RLC リセット時、MAC-hs リセットを遂行する方法を提供することにある。

30 【0017】本発明の他の目的は、高速順方向パケット接続方式を使用する通信システムで不必要なパケットデータ伝送を防止する MAC-hs リセットを遂行する方法を提供することにある。

【0018】本発明のさらに他の目的は、高速順方向パケット接続方式を使用する通信システムで、物理階層バッファリングメモリの不必要な占有を防止する MAC-hs リセットを遂行する方法を提供することにある。

【0019】

40 【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するための本発明は、高速順方向パケット接続方式を使用する通信システムで、無線リンク制御階層エンティティに復旧不能なエラーが発生する場合、媒体接続制御階層エンティティの不必要な伝送、または再伝送を防止するために、前記媒体接続制御階層エンティティをリセットする方法を提供する。前記システムは、パケットデータを区分する無線リンク制御階層エンティティと、前記無線リンク制御階層エンティティから前記区分されたパケットデータを対応する専用チャネルにマルチプレクシングする専用媒体接続制御階層エンティティと、前記区分されたパケットデータを対応する共用チャネルにマルチプ

レクシングする共用媒体接続制御階層エンティティとを含む基地局制御器と、前記マルチプレクシングされたパケットデータを使用者端末機に高速に伝送、または再伝送するための高速媒体接続階層エンティティを有する基地局と、からなる。前記マルチプレクシングされたパケットデータは前記基地局から前記使用者端末機に対応するチャンネルを通じて伝送される。

【0020】前記方法は、前記エラー発生時、前記無線リンク制御階層エンティティをリセットする過程と、前記無線リンク制御階層エンティティのリセットを示す無線リンク制御階層エンティティリセット情報を前記高速媒体接続制御階層エンティティに伝送し、前記高速媒体接続階層エンティティをリセットする過程と、を含むことを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の望ましい実施形態について添付図を参照しつつ詳細に説明する。下記の発明において、本発明の要旨のみを明瞭にする目的で、関連した公知機能又は構成に関する具体的な説明は省略する。

【0022】先ず、高速順方向パケット接続(High Speed Down-link Packet Access: 以下、HSDPA)方式を使用する広帯域符号分割多重接続(Wideband-Code Division Multiple Access: 以下、W-CDMA)システムの媒体接続制御(Medium Access Control: 以下、MAC)階層(layer)エンティティ(entity)の構造について図3を参照して説明する。

【0023】前記HSDPA方式を使用するW-CDMAシステムの階層構造は、複合再伝送方式(Hybrid Automatic Retransmission Request: 以下、HARQ)機能が無線リンク制御(Radio Link Control、RLC)階層での選択再伝送(Selective Repeat)HARQ機能以外に、MAC階層にHARQ機能が追加的に要求されるので、これに該当する階層構造が既存の階層構造、即ち前記HSDPA方式を使用しないW-CDMA通信システムの階層構造で変化した。このように変化した階層構造を使用者端末機(User Equipment: 以下、UE)とネットワーク(Network)、即ちUTRAN(UMTS Terrestrial Radio Access Network)それぞれに分類して説明する。また、以下の説明で前記RLC階層エンティティと、MAC階層エンティティ及び無線資源制御(Radio Resource Control: 以下、RRC)階層エンティティを、説明の便宜上、それぞれ“RLC”、“MAC”、“RRC”に表現する。

【0024】一番目に、UE側の階層構造について図3を参照して説明する。

【0025】図3は一般的なHSDPA方式を使用する符号分割多重接続通信システムのUE側のMAC階層構造を示した図である。

【0026】先ず、専用媒体接続制御(MAC-dedicate

d: 以下、MAC-d)階層エンティティ311は、専用チャンネル(dedicated channel)のためのMACエンティティとして、専用制御チャンネル(Dedicated Control Channel: 以下、DCCCH)、専用トラフィックチャンネル(Dedicated Traffic Channel: 以下、DTCH)などのような専用論理チャンネル(Dedicated Logical Channels)のためのMAC機能を遂行する。前記専用論理チャンネルが専用伝送チャンネル(Dedicated Transport Channel)にマッピング(Mapping)される場合には、専用チャンネル(Dedicated Channel: 以下、DCH)に連結され、共通チャンネル(Common Channel)にマッピングされる場合には、前記MAC-d 311を通じなく、前記共通チャンネルを担当するMAC、即ち共用媒体接続制御(MAC-common/share d: 以下、MAC-c/s h)階層エンティティ313に連結される。前記MAC-c/s h 313は共通チャンネルのためのMACとしてページング制御チャンネル(Paging Control Channel: 以下、PCCCH)、放送制御チャンネル(Broadcast Control Channel: 以下、BCCCH)、共通制御チャンネル(Common Control Channel: 以下、CCC H)、共通トラフィックチャンネル(Common Traffic Channel: 以下、CTCH)、共用制御チャンネル(Shared Control Channel: 以下、SHCCH)のような共通論理チャンネル(Common Logical Channels)に対する処理を担当する。そして前記MAC-c/s h 313は前記MAC-d 311とページングチャンネル(Paging Channel: 以下、PCH)、順方向接続チャンネル(Forward Access Channel: 以下、FACH)、ランダム接続チャンネル(Random Access Channel: 以下、RACH)、共通パケットチャンネル(Common Packet Channel: 以下、CPCH)、逆方向共通チャンネル(Uplink Shared Channel: 以下、USCH)、順方向共通チャンネル(Downlink Shared Channel: 以下、DSCH)のような共通伝送チャンネル(Common Transport Channel)を通じてデータを送受信する。前記MAC-d 311及びMAC-c/s h 313は、RRCから制御命令を受信し、また前記RRCに状態報告を伝送することができる。このような前記MAC-d 311と、MAC-c/s h 313及びRRC間の制御情報は、MAC制御を通じて遂行される。

【0027】上述したMAC-d 311及びMAC-c/s h 313の構造は、従来のW-CDMA通信システムの階層構造ですでに具現されており、前記HSDPA方式を支援するために、高速媒体接続制御(MAC-h s: MAC-high speed)階層エンティティ315が追加的に具現された。前記MAC-h s 315は前記HSDPA方式を支援するために、HS-DSCHを支援するMAC機能を有する。前記MAC-h s 315も前記MAC制御を通じて前記RRCにより制御される。

【0028】ここで、前記MAC-c/s h 313の構造について図4を参照して説明する。

【0029】前記図4は一般的なHSDPA方式を使用

する符号分割多重接続通信システムのUE側のMAC-c/s hの階層構造を示した図である。

【0030】前記図4を参照すると、前記MAC-c/s h 313はUEアイディ処理部(または、add/read UE ID) 411と、スケジューリング及び優先権処理部(scheduling/priority handling) 413と、伝送フォーマット(Transport Format: 以下、TF)選択部 415と、接続サービスクラス(Access Service Class: 以下、ASC)選択部(ASC selection) 417と、ターゲットチャネルタイプフィールド(Target Channel Type Field: 以下、TCTF)マルチプレクサ 419と、伝送フォーマット組み合わせ(Transport Format Combination: 以下、TFC)選択部 421と、からなる。前記UEアイディ処理部 411は前記MAC-d 311と送受信されるデータのために、UEアイディ(UE Identification)を付加し、またUEアイディを読み出して(read)認識する機能を有する。そして前記スケジューリング及び優先権処理部 413は、前記伝送チャネルであるRACH、CPCHの伝送のためのスケジューリング及び優先権処理機能を有する。そして前記TF選択部 415は該

【0031】ここで、前記MAC-h s 315の構造について図5を参照して説明する。

【0032】前記図5は一般的なHSDPA方式を使用する符号分割多重接続通信システムのUE側のMAC-h s 階層構造を示した図である。

【0033】前記図5を参照すると、前記MAC-h s 315は前記HSDPA方式を支援するためのHS-DSCH上のHARQ機能を重要な機能として有する。前記MAC-h s 315は基地局の物理階層(Physical Layer)、即ち無線チャネルから受信されたデータブロックのエラーを検査し、前記検査結果、前記受信されたデータブロック、即ちパケットデータであるプロトコルデータユニット(Protocol Data Unit: 以下、PDU)に対するエラー発生が検出されないと、前記MAC-c/s h 313に前記受信されたデータ及びACKを送し、前記データブロックに対するエラー発生が検出されると、前記エラー発生したデータブロックに対する再伝送を要求するNACKメッセージを生成して伝送するなどの機能を遂行する。また前記MAC-h s 315はUTRA

NとHSDPA関連制御情報を送受信するために、'Associated Uplink/Downlink Signaling'の無線制御チャネルを有する。そして前記MAC-h s 315も前記RRCにより制御される。

【0034】前記図3乃至図5ではUE側の階層構造、特に、MAC階層構造を説明した。以下、UTRAN側の階層構造について図6乃至図8を参照して説明する。

【0035】前記図6は一般的なHSDPA方式を使用する符号分割多重接続通信システムのUTRAN側のMAC階層構造を示した図である。

【0036】前記図6を参照すると、MAC-d 611はUEと類似に、専用論理チャネルのデータを専用伝送チャネルであるDCHを通じて伝達し、MAC-c/s h 613とPCH、FACH、RACH、CPCH、USCH、DSCHのような共通伝送チャネルを通じてデータを送受信する。前記UTRANはそれぞれのUEに対応する多数の前記MAC-d 611を有し、前記UE別に存在する多数のMAC-d 611はそれぞれ前記MAC-c/s h 613に連結される。前記MAC-c/s h 613も前記図3で説明したようなUE側の機能と類似であるので、その詳細な説明を省略する。

【0037】勿論、前記UTRAN側で前記HSDPA方式を使用するW-CDMA通信システムの階層構造のように、前記HSDPA方式を支援するために、MAC-h s 615エンティティが新たに追加された。前記MAC-h s 615は無線ネットワーク制御器(Radio Network Controller: 以下、RNC)に存在するものではなく、基地局に位置するように設計されている。従って、前記RNCと基地局間のインタフェースであるIubインタフェースを通じて上位階層のデータが伝達され、前記MAC-h s 615のための制御メッセージも前記Iubインタフェースを通じて伝達される。

【0038】ここで、前記MAC-c/s h 613の構造について図7を参照して説明する。

【0039】前記図7は一般的なHSDPA方式を使用する符号分割多重接続通信システムのUTRAN側のMAC-c/s h 階層構造を示した図である。

【0040】前記図7を参照すると、前記MAC-c/s h 613はMAC-c/s h/MAC-d 順序制御部(またはFlow Control MAC-c/s h/MAC-d) 711と、TCTFマルチプレクサ/UEアイディマルチプレクサ(TCTF MUX/UE IDMUX) 713と、スケジューリング/優先権処理部/デマルチプレクサ(Scheduling/Priority Handling/Demux) 715と、TFC選択部(TFC selection) 717と、順方向コード割り当て部(DL code allocation) 719と、MAC-d/MAC-h s 順序制御部(またはFlow Control MAC-d/MAC-h s) 721と、からなる。前記MAC-c/s h/MAC-d 順序制御部 711は、前記図6の前記MAC-d 611とのデータ交換を遂行し、前記TCTFマルチプレク

サ/UEアイディマルチプレクサ 713 は、共通論理チャネルと前記 MAC-d 611 からの専用論理チャネルの区分及び UE 別区分機能を遂行する。また前記スケジューリング/優先権処理部/マルチプレクサ 715 は、共通伝送チャネルのためのスケジューリング/優先権処理及びデマルチプレクシング機能を遂行し、前記 TFC 選択部 717 は前記共通伝送チャネルを通じたデータ伝送時、TFC 選択機能を遂行する。前記順方向コード割り当て部 719 は順方向チャネル DSCH で使用されるコード割り当て機能を遂行する。また、前記 MAC-d/MAC-h s 順序制御部 721 は前記 HSDPA 方式を支援するために、前記 MAC-h s 615 にデータブロックを伝達するための経路を制御する機能を遂行する。

【0041】ここで、前記 MAC-h s 615 の構造について図 8 を参照して説明する。

【0042】前記図 8 は一般的な HSDPA 方式を使用する符号分割多重接続通信システムの UTRAN 側の MAC-h s 階層構造を示した図である。

【0043】前記図 8 を参照すると、前記 MAC-h s 615 は HS-DSCH を通じたデータブロックを処理する機能を有し、前記 HSDPA データのための物理チャネル資源を管理する。即ち、前記 MAC-h s 615 は MAC-h s/MAC-c/s h 順序制御部 811 と、HARQ 処理部 813 と、スケジューリング/優先権処理部 815 と、TFC 選択部 817 と、からなる。前記 MAC-h s/MAC-c/s h 順序制御部 811 は前記 MA *

* C-c/s h 613 とのデータ交換を遂行し、前記 HARQ 処理部 813 は受信されるデータブロックに対する複合再伝送機能を遂行する。また、前記スケジューリング/優先権処理部 815 は HS-DSCH に対するスケジューリング及び優先権管理機能を遂行し、前記 TFC 選択部 817 は共通伝送チャネルのための TFC 選択機能を遂行する。そして、前記 MAC-h s 615 は前記 MAC-d 611 及び MAC-c/s h 613 とは異なり、基地局に位置して物理階層と直接連結され、物理階層を通じて UE と前記 HSDPA 関連制御情報を送受信する 'Associated Uplink/Downlink Signaling' の無線制御チャネルを有する。

【0044】前記図 3 乃至図 8 を参照して HSDPA 方式を使用する通信システムの MAC 構造を説明した。次に図 9 を参照して MAC-h s に RLC リセット(reset)の発生を通報する過程を説明する。

【0045】図 9 は本発明の一実施形態による HSDPA 方式を使用する通信システムで MAC-h s 階層に RLC リセットの発生を通報する過程を示した信号流れ図である。

【0046】前記図 9 の説明前に、従来の HSDPA 方式を支援しない通信システムの RLC と MAC 間の制御情報を定義するプリミティブ(primitive)は、MAC で定義され、下記表 1 のように示すことができる。

【表 1】

| Generic Name | Parameter | | | |
|--------------|---|-----------------------------|---------------------|---------|
| | Request | Indication | Response | Confirm |
| MAC-DATA | Data, BO, UE-ID type indicator, RLC Entity Info | Data, No_TB | | |
| MAC-STATUS | | No_PDU, PDU_Size, TX status | BO, RLC Entity Info | |

【0047】前記表 1 は従来の HSDPA 方式を支援しない W-CDMA システムで、RLC と MAC 間にデータ及び制御情報を伝達するために定義されたプリミティブを示している。前記表 1 で前記 MAC-DATA プリミティブは、RLC と MAC 間のデータを送受信するためのプリミティブとして、前記 RLC から MAC へのデータ伝送のための要求フィールド(Request field)と、前記 MAC から RLC へのデータ伝送のための指示者フィールド(Indication field)が含まれている。また、前記 MAC-DATA の要求フィールドには、データ伝送

と同時に RLC バッファ(buffer)の使用量を示すバッファ占有(BO:Buffer Occupancy)情報と、UE-ID タイプ(type)情報と、TFC 選択のための RLC エンティティ(entity)情報が含まれることができ、前記指示者フィールドには伝送されるデータの伝送ブロック(Transport Block: 以下、TB)の数(No_TB)情報が含まれることができる。本発明では前記 HSDPA 方式を使用する通信システムで、前記 MAC-DATA プリミティブを利用して RLC にリセットが発生したことを通報する場合を一例にする。

【0048】前記図9を参照すると、前記RLC900でリセットが発生したとの情報を前記MAC-hs950に伝達するためのプリミティブとして、上述したMAC-DATAプリミティブを使用する。前記RLC900は前記MAC-DATAプリミティブの要求フィールドを利用して前記RLC900でリセットが発生したことを示すリセット情報を伝送する(RLC RESET Indication)(911段階)。ここで、前記RLC900のリセットにより、MAC-hs950に対するリセットが必要であることを通報するパラメータ(parameter)を「リセット情報(RESET_info)パラメータ」と定義する。本発明では前記HSDPA方式を使用しない通信システムのRLCとMAC間のプリミティブ中の一つであるMAC-DATAプリミティブに前記リセット情報パラメータを追加してRLC900にリセットが発生したことを通報する場合を一例に説明しているが、前記リセット情報パラメータを含む別の新たなプリミティブ、一例にMAC-RESET-Requestプリミティブを新たに定義することもできる。

【0049】一方、前記プリミティブは機能個体(functional entities)間に交換されるべきである制御情報を論理的に定義したもので、実際の情報の伝達は具体的なメッセージ伝達を必要とする。従来のHSDPA方式を使用しないW-CDMAシステムでは、RNC内部で制御情報の伝達が遂行されるが、前記HSDPA方式を使用すると、MAC-hsが基地局に位置することによって、前記RNCと基地局間のメッセージ伝達体系は、RLCリセット発生に従ってMAC-hsにUEそれぞれに対するデータリセットを指示可能であるべきである。これについて図10乃至図11を参照して説明する。

【0050】前記図10は本発明のさらに他の実施形態によるRLCリセット情報を伝送するための無線ネットワーク制御階層と基地局間の制御フレーム(control frame)構造を示した図であり、本発明の実施形態では前記HSDPA方式を使用しない通信システムの制御フレーム構造を変形して、MAC-hsリセットを指示するための制御フレームを具現する。先ず、RNCと基地局間のメッセージは、一般的にフレームプロトコル(frame protocol)が使用され、前記フレームプロトコルに前記RLCリセット情報を表示して伝達することができる。また、前記RNCと基地局間の制御プレーン(plane)での制御情報伝達手段である基地局アプリケーションパート(Node B Application Part: 以下、NBAP)プロトコルを利用して前記RLCリセット情報を伝達することもできる。前記フレームプロトコルを利用して前記RLCリセット情報を伝達する場合のフレームプロトコル構造が前記図10に示されている。

【0051】前記図10を参照すると、RNCのRLCから基地局のMAC-hsへ前記RLCリセット情報を

伝送するために、本発明の実施形態では前記HSDPA方式を使用しない通信システムの制御フレームを変形した制御フレームを使用する。即ち、前記図10に示したように、前記RLCリセット情報を伝送するための制御フレームは、2バイト(bytes)のヘッダー1010と可変長さ(variable length)のペイロード(Payload)1050と、からなる。前記ヘッダー1010はフレームCRC(Frame Cyclic Redundancy Check)フィールド1011と、フレームタイプ(Frame Type)フィールド1013と、制御フレームタイプ(Control Frame Type)フィールド1015と、からなる。前記HSDPA方式を使用しない通信システムの一般的な制御フレームにおいて、制御フレームタイプはフレームプロトコル上で下記表2に示したように多数個に存在した。本発明の実施形態によるRLCリセットによるMAC-hsリセットのための制御フレーム、即ちRLCリセットによるMAC-hsリセット情報を伝送するための制御フレームは、下記表2に示したような多数の制御フレームタイプ中、一つの制御フレームタイプを選択して変形することによって具現される。このように、既存の制御フレームタイプ中、一つの制御フレームタイプを変形して、RLCリセットによるMAC-hsリセット情報を伝送することとは異なり、新たな制御フレームタイプ、即ち「MAC-hs reset」との制御フレームタイプを「0000 1011」値に割り当ててMAC-hsリセットのための制御フレームを構成することもできる。

【表2】

| 制御フレームタイプ | 値 |
|--------------------------|-----------|
| Timing adjustment | 0000 0010 |
| DL synchronization | 0000 0011 |
| UL synchronization | 0000 0100 |
| DL Node synchronization | 0000 0110 |
| UL Node synchronization | 0000 0111 |
| Dynamic PUSCH assignment | 0000 1000 |
| Timing Advance | 0000 1001 |

【0052】また、前記ペイロード1050は多数の制御情報(Control information)フィールドに構成される。前記図10で説明したような制御フレームを前記RLCリセットの発生によるMAC-hsリセット情報を伝送するための制御フレームに使用する場合、前記制御フレームのペイロード1050に前記RLCリセットによるMAC-hsリセット情報を含めるべきである。こ

のような前記RLCリセットによるMAC-hsリセットのための制御情報が含まれるペイロード構造について図11を参照して説明する。

【0053】前記図11は本発明のさらに他の実施形態によるRLCリセットによるMAC-hsリセット情報を伝送するための制御フレームのペイロード構造を示した図である。前記図11を参照すると、前記図10で説明したような制御フレームのペイロード1050で、多数の制御情報フィールド中の一つの制御情報フィールドを、前記RLCリセットによるMAC-hsリセットのための制御情報を含むリセット情報フィールド1111と共に前記RLCからMAC-hsに伝送することによって、前記RLCリセットによるMAC-hsリセットを命令できるようになる。ここで、前記リセット情報フィールド1111にはUE ID、UE IDタイプ、廃棄されるデータのTB情報などが含まれることができる。

【0054】また、前記HSDPAサービスを受ける該当UEがハンドオーバー領域にある場合には、前記RLCリセット情報がHS-DSCHの制御無線ネットワーク制御器(CRNC:Controlling RNC)から他のRNCに伝達される必要がある。この場合にも、前記図10で説明したような制御フレームが、前記UEが現在属したRNCと前記UEがハンドオーバーする他のRNC間に存在し、その制御フレームタイプの種類は、下記表3に示したようである。ここで、前記UEが現在属したRNCと前記UEがハンドオーバーする他のRNC間にはIurインタフェースを通じて制御フレームが伝達される。この場合、前記RLCリセットによるMAC-hsリセットのための制御フレームは、下記表3に示したような多数の制御フレームタイプ中の一つを選択して変形することによって具現することができる。このように、既存の制御フレームタイプ中、一つの制御フレームタイプを変形的に使用してRLCリセットによるMAC-hsリセット情報を伝送することとは異なり、新たな制御フレームタイプ、例えば“MAC-hs reset”との制御フレームタイプを“0000 0111”値に割り当てて新たに構成することができる。また前記制御フレームのペイロードの構成も前記図10で説明したものと同一に具現される。

【表3】

| 制御フレームタイプ | 値 |
|--------------------------|-----------|
| FACH Flow Control | 0000 0010 |
| FACH Capacity Request | 0000 0011 |
| DSCH Capacity Request | 0000 0100 |
| DSCH Capacity Allocation | 0000 0101 |

【0055】ここで、前記RLCリセットによるMAC-hsリセットを遂行する過程について図12を参照して説明する。

【0056】前記図12は本発明のさらに他の実施形態によるRLCリセット時、MAC-hsリセットのための動作過程を示した図である。

【0057】送信側RLCは1201段階でRLC自分の状態が認知信号データ伝送準備(Acknowledged Data Transfer Ready)状態で1202段階に進行して相手方RLC、即ち受信側RLCとデータを送受信しながら、エラーが発生したかを検査し、1203段階に進行する(check errors)。前記1203段階で前記送信側RLCはプロトコルエラー(protocol error)が発生したかを検査する。前記検査結果、前記プロトコルエラーが発生しない場合には、前記送信側RLCは前記認知信号データ伝送準備状態に戻して続けて前記受信側RLCとデータを送受信する。一方、前記1203段階で検査結果、プロトコルエラーが発生した場合には、前記送信側RLCは1204段階に進行する。前記1204段階で前記送信側RLCは前記プロトコルエラーによるRLCリセットが発生することによって、送信側MAC-hsに前記送信側RLCにリセットが発生したことを示す、即ち前記送信側RLCのリセット発生による前記MAC-hsリセットを指示するフレームプロトコルメッセージを伝送し、1205段階に進行する。前記1205段階で前記送信側RLCは前記MAC-hsリセット指示メッセージを伝送した後、RLC自分の状態をリセットペンディング(RESET pending)状態に移して動作し、前記送信側RLCにプロトコルエラーによるRLCリセットが発生することによって、そのリセット情報を示すRLCリセットPDUを受信側RLCに伝送し終了する。ここで、前記送信側RLCは前記送信側RLCからMAC-hsに前記MAC-hsリセットメッセージが伝達されるのに所要される時間である伝播遅延(propagation delay)時間、または前記送信側RLCで予め設定した設定時間などを考慮した一定時間後に、受信側RLCにRLCリセットPDUを伝送する。前記送信側RLCはタイマ(timer)を設けて前記設定時間をカウントする。一方、このように時間的な遅延を考慮するだけでなく、前記送信側RLCは予め設定した回数の間、前

記MAC-h sに前記MAC-h sリセットメッセージを送信して正確性を維持することもできる。すると、前記送信側MAC-h sは前記送信側RLCから前記送信側RLCにリセットが発生することを示すフレームプロトコルメッセージを受信して、前記送信側MAC-h s自分の内部バッファメモリに伝送待機しているデータを廃棄し、HARQ動作を停止してリセットを遂行するようになる。送信側MAC-h sは前記MACリセット信号を受信してMACのバッファメモリを先ずリセットし、前記RLCリセットPDUを受信側MAC-h sに

【0058】前記図12ではRLCリセットによる相手方RLCリセット及びMAC-h sリセット過程を説明した。しかし、このように前記RLCリセット情報を受信したMAC-h sは、相手方MAC-h sに前記RLCリセット情報を伝達する必要がある。これは上述したように受信側MAC-h sでエラー発生した受信データブロックは、再伝送される該当データブロックとのコンバイン(combining)のため貯蔵されているので、送信側MAC-h sがリセットされる場合、前記送信側MAC-h sは貯蔵していたすべてのデータブロックを廃棄する。従って、受信側MAC-h sに貯蔵されているデータブロックは、不必要なデータブロックになり、廃棄されるべきである。

【0059】ここで、前記送信側MAC-h sから受信側MAC-h sに前記RLCリセットによるリセット情報を伝達する過程について図13を参照して説明する。

【0060】前記図13は本発明のさらに他の実施形態によるMAC-h s階層間のリセット情報を伝送する過程を示した信号流れ図である。上述したように、送信側RLCリセットにより送信側MAC-h sがリセットされた場合、送信側MAC-h sに貯蔵されていたすべてのデータブロックは廃棄され、これに前記送信側MAC-h sに相応する受信側MAC-h sに貯蔵されていた該当データは、不必要なデータになり廃棄されるべきである。そして、前記送信側MAC-h sリセットに応じて前記受信側MAC-h sもリセットされるべきであり、これを詳細に説明すると、次のようである。図13を参照すると、送信側MAC-h s1300は受信側MAC-h s1350にUuインタフェースを通じて前記送信側MAC-h s1300のリセットを示すリセット情報(RLC RESET Indication)を伝送する(1311段階)。すると前記受信側MAC-h s1350は前記リセット情報を受信して前記受信側MAC-h s1350自分の内部メモリにバッファリングされていた該当データを廃棄すると同時にリセットするようになる。ここで、前記送信側MAC-h s1300から受信側MAC-h s1350にリセット情報を伝送するメッセージは、一番目に前記HSDPA方式を使用しない通信システムで、MAC間のMACシグナリング(signaling)メッセージを変形

して使用することもでき、二番目に前記送信側MAC-h s1300から受信側MAC-h s1350にリセット情報を伝送するための新たな形態のメッセージを定義することもできる。

【0061】前記MAC-h s間のリセット情報を伝送するためのMACシグナリングメッセージについて図14乃至図15を参照して説明する。

【0062】前記図14は一般的なHSDPA方式を使用しない通信システムのMAC間シグナリングメッセージ構造を示した図である。

【0063】前記図14を参照すると、先ずRLCは上位階層で発生したサービスデータユニット(Service Data Unit: 以下、SDU)を予め設定されている単位にセグメンテーション(segmentation)、または接続してRLCヘッダー(header)を挿入してRLC PDUを生成する。前記RLCは前記生成したRLC PDUをMACに伝達する。すると、前記MACは前記受信したRLC PDUを予め設定されている単位、即ち、SDUにセグメンテーション、または接続してMACヘッダーを挿入してTBを生成する。前記MACヘッダーはTC/TFと、UE-IDタイプと、UE-IDと、C/Tと、からなる。ここで、前記TC/TFは論理チャネル(Logical Channel)の種類を区分するためのものであり、UE-IDタイプとUE-IDはUEのID種類とIDを示すものであり、C/Tは同一の伝送チャネル(Transport Channel)内の論理チャネルを区分するための表示者である。

【0064】本発明では一例にHSDPA方式を使用しないW-CDMA通信システムのMAC間、MACシグナリングメッセージを変形し、前記変更したMACシグナリングメッセージを利用してMAC-h s相互間に、即ち送信側MAC-h sと受信側MAC-h s間にリセット情報を伝送する。このように変形されたMACシグナリングメッセージについて図15を参照して説明する。

【0065】前記図15は本発明のさらに他の実施形態によるMAC-h sリセット情報を伝送するMACシグナリングメッセージ構造を示した図である。前記図15に示されているように、前記MAC-h sのリセット情報を伝送するためのMACシグナリングメッセージは、前記HSDPA方式を使用しないW-CDMA通信システムのMACシグナリングメッセージ構造を変形して使用される。即ち、HSDPA方式を使用しないW-CDMA通信システムのMACシグナリングメッセージのMACヘッダーフィールドに前記MAC-h sリセット情報を示すシグナリング指示者(signaling indication)フィールドが追加的に含まれる。例えば、前記シグナリング指示者フィールドの値が「1」である場合、前記MAC SDUはMACシグナリングのための制御情報のみを含むようになり、前記MAC SDUフィールドに含まれる制御情報は、MAC-h sリセットを示す指示者と、MAC-h sリセットのための情報を含む。また、

前記図 15 では前記シグナリング指示者が含まれる位置を前記 C/T フィールドのすぐ次の位置に設定したが、前記シグナリング指示者が含まれる位置は可変的であることもできる。

【0066】次に、前記図 15 で定義された MAC-hs リセットのための MAC シグナリングメッセージを利用して MAC-hs をリセットする過程について図 16 を参照して説明する。

【0067】前記図 16 は本発明のさらに他の実施形態による MAC-hs リセット過程を示した図である。

【0068】先ず、前記図 12 で説明したように、送信側 RLC がリセットされると、前記送信側 RLC は自分の MAC-hs、即ち送信側 MAC-hs にプリミティブ、または制御フレームを通じて MAC-hs リセットを指示する情報を伝送するようになる(1204 段階)。すると前記送信側 MAC-hs は前記送信側 RLC で伝送したリセット情報に応じてそのリセット指示を認知し(1601 段階)、受信側 MAC-hs に上述した MAC シグナリングメッセージを利用してリセット情報を送信する(1603 段階)。前記送信側 MAC-hs からリセット情報を示す MAC シグナリングメッセージを受信した前記受信側 MAC-hs は、リセット指示を認知し(1605 段階)、その HARQ 動作を中止し、前記受信側 MAC-hs の内部メモリにバッファリングしている受信データを廃棄することによって、リセットを遂行する(1607 段階)。

【0069】ここで、送信側 RLC リセットに応じて受信側 MAC-hs をリセットするためのさらに他の方法について図 17 を参照して説明する。

【0070】図 17 は本発明のさらに他の実施形態に従う RLC リセットによる MAC-hs リセット過程を概略的に示した図である。

【0071】先ず、送信側 RLC がリセットされると、前記送信側 RLC は送信側 MAC-hs に前記送信側 RLC のリセットを示すリセット情報(RLC RESET indication)を伝送する(1711 段階)。ここで、前記送信側 RLC が送信側 MAC-hs に先ずリセット情報を伝送する理由は、上述したように前記送信側 RLC リセットに応じて送信側 MAC-hs で必要な PDU もリセット過程で廃棄してしまう場合があるためである。ここで前記送信側 RLC は前記送信側 RLC から MAC-hs に前記 MAC-hs リセット情報を伝達するのに、所要される時間である伝播遅延(propagation delay)時間、または前記送信側 RLC で予め設定した設定時間などを考慮した一定時間後に、受信側 RLC に RLC リセット PDU を伝送する(1713 段階)。前記送信側 RLC はタイマ(timer)を設けて前記設定時間をカウントする。前記受信側 RLC は前記 RLC リセット PDU を受信して前記送信側 RLC がリセットされたことを認知するようになり、前記受信側 RLC は受信側 MAC-hs にリ

セットを示す情報(RLC RESET indication)を送信して前記受信側 MAC-hs がリセットするように制御する(1715 段階)。ここで、前記受信側 RLC が受信側 MAC-hs にリセット情報を送信する場合、上述した RLC と MAC-hs 間に使用されるリセット情報を示すプリミティブ、または制御フレームを使用することができる。そして前記受信側 RLC は自身をリセットさせた後、前記送信側 RLC に前記 RLC リセット PDU に対する応答に、RLC リセット ACK PDU を伝送する(1717 段階)。

【0072】前記受信側 RLC が前記送信側 RLC から RLC リセット PDU を受信して受信側 MAC-hs をリセットする方法で、送信側 MAC-hs リセット動作に二つの方式が使用されることができる。一番目の方式は、送信側 MAC-hs をリセットしながら再伝送中であるデータ PDU を含み、すべてのデータ PDU を削除する方式であり、二番目の方式は、再伝送中であるデータ PDU は削除しなく、HARQ 再伝送を続けるようにする方式である。

【0073】前記二つの方式は、送信側 MAC-hs をリセットする方式に関するもので、RLC リセット PDU は受信側 MAC-hs に順次的に伝送されている。従って、前記一番目の方式は、受信側 MAC-hs に貯蔵されたデータ PDU 中、エラーないデータ PDU は再伝送制限時間が経過すると、受信側 RLC に伝送されることができるので、前記リセット(RESET) PDU も HARQ 再伝送を通じて成功的に受信されると、前記データ PDU に続いて前記受信側 RLC に伝達される。この場合に、リセット PDU の伝達に遅延が発生することができる。

【0074】前記二番目の伝送方式は、前記 HARQ 再伝送を進行しているデータ PDU に対しては続けて HARQ 再伝送を進行して成功的に受信されることができ、前記リセット PDU も HARQ 再伝送過程を通じて成功的に受信されることができる。従って、HARQ 再伝送過程を進行しているすべてのデータ PDU が再伝送に成功すると、リセット PDU も受信側 RLC に伝達される。しかし前記再伝送制限時間内のみで再伝送に成功した PDU が伝達されることができるようになる。

【0075】前記図 17 で説明したように、受信側 RLC で直接受信側 MAC-hs をリセットする過程について図 18 を参照して説明する。

【0076】前記図 18 は本発明のさらに他の実施形態による受信側 RLC で受信側 MAC-hs をリセットする過程を示した図である。前記図 18 を参照すると、送信側 RLC で送信側 RLC のリセットを示す RLC リセット PDU を受信側 RLC に送信すると、前記受信側 RLC は前記 RLC リセット PDU を受信する(1801 段階)。前記受信側 RLC は前記 RLC リセット PDU を受信することによって、受信側 MAC-hs にリセッ

トを示す情報を伝送して前記受信側MAC-h sリセットを指示する(1803段階)。前記受信側MAC-h sは前記受信側RLCのリセット指示を受信して前記受信側MAC-h sをリセットすべきであることを感知し(1805段階)、これに従って、遂行しているHARQ動作を中止すると同時に、受信側MAC-h sの内部メモリにバッファリングされている受信データを廃棄することによって、MAC-h sリセットを遂行する(1807段階)。一方、前記受信側RLCは前記RLCリセットPDUを受信したので、受信側RLC自分のリセットを遂行し(1809段階)、前記リセットを完了すると、前記送信側RLCに受信側RLCリセットが完了されたことを示すRLCリセットACK PDUを伝送する(1811段階)。前記送信側RLCは前記受信側RLCから前記RLCリセットACK PDUを受信すると(1813段階)、前記送信側RLC自身に対するリセットを遂行する(1815段階)。前記送信側RLCはリセットを完了すると、自分の状態を認知信号データ伝送準備(Acknowledged Data Transfer Ready)状態に移行させ、さらに正常的にデータを送受信する(1817段階)。

【0077】即ち、本発明で提案するRLCリセットによるMAC-h sリセット方法は、RLCでMAC-h sにリセットが発生したとの事実を指示(Indication)する方法である。この時、RLCリセット手続に応じてRLCリセットPDUも伝達すべきである。リセット指示を受信したMAC-h sは、該当UEのバッファメモリにバッファリングされているPDUを削除する。この場合、MAC-h sは上位RLCから受信したRLCリセットPDUを削除してはいけない。従って、前記図12のようにMAC-h sリセットを指示する指示メッセージの伝送後、RLCリセットPDUを伝送する方法を示した。

【0078】前記図12で説明した方法以外に、MAC-h sをリセットする方法にはMAC-h sリセット指示メッセージとRLCリセットPDUを一つのメッセージに含めて伝送する方法がある。

【0079】前記従来の方法は、MAC-h sはリセットメッセージをRNCと基地局間の制御フレームを利用して伝送し、RLCリセットPDUはデータフレームを利用して伝送して二つの信号流れを必要とする。

【0080】本発明はRLCからMAC-h sにリセット指示を伝送するさらに他の方法、即ちMAC-h sリセット指示メッセージを伝送する制御フレームのペイロード(payload)にRLCリセットPDUを含ませて同一な一つのメッセージを通じて伝送する方法を提案する。これは図10で説明したRLCリセット情報を伝送するためのRLCと基地局間の制御フレーム構造でペイロード部分にRLC上で生成されたRLCリセットPDUを含めて伝送することによって具現が可能である。

【0081】そして、RLCからMAC-h sにリセット指示を伝送するさらに他の方法は、RLCリセットPDUを伝送するRNCと基地局間のデータフレームを利用してRLCリセットPDUを伝送し、今後のため予約したスベアビットにMAC-h sリセットを指示する指示ビットを指定してMAC-h sを指示する方法である。

【0082】ここで、MAC-h sリセット指示メッセージとRLCリセットPDUをデータフレームを通じて伝送する場合について図19を参照して説明する。

【0083】前記図19はデータフレームを利用してRLCリセットPDUとMAC-h sリセット指示メッセージを伝送する場合のデータフレームの形式を示した図である。図19のデータフレームで、ヘッダーCRCフィールドは伝送中に発生することができるヘッダーのエラーを感知するためのフィールドであり、FTフィールドは該当フレームのタイプを示す、即ち、該当フレームがデータフレームであるか、または制御フレームであるかを示すフレームタイプフィールドである。前記図19の場合には、TFフィールドがデータフレームである場合を示す。CmCH-PIフィールドはチャネルの優先権を示す共通伝達チャネル優先権指示者(Common Transport Channel Priority Indicator)であり、MAC-c/s h SDU Lengthフィールドは伝送されるデータであるSDUの長さを示し、Num of SDUフィールドは伝送されるデータSDUの数を示し、User Buffer Sizeフィールドは該当UEのための該当チャネルのバッファに貯蔵されているデータの大きさを示し、MAC-c/s h SDUフィールドは実際UE別データを示し、Payload CRCフィールドはペイロードの伝送中に発生することができるエラーの感知のためのCRCである。RLCリセットPDUはペイロードのSDU部分に含まれ、MAC-h sリセット指示はヘッダーのスベアビット部分に、または各SDUのスベア部分に割り当てて伝達することができる。図19のデータフレーム形式は異なる形式に具現されることもでき、MAC-h sリセット指示メッセージにMAC-h sリセットに関する追加的な情報を付加することができる。

【0084】図20は受信側RLCにRLCリセットPDUを伝達するためのHARQのエラー対処方案を利用したさらに他の実施形態を示した図である。前記図20の説明前に、前記図17で説明したRLCリセットによるMAC-h sリセット方法を説明する。即ち受信側RLCでRLCリセットPDUを受信した後、受信側MAC-h sをリセットする方法は、順次的なPDU伝送原則に応じて伝播遅延が発生することができ、再伝送PDUに対して多数の再伝送を遂行する場合が発生するとの短所がある。前記図20ではHARQのエラー対処方式を利用して送信側MAC-h sで受信側MAC-h sの再伝送PDUをRLCに伝送するようにする方法を提案す

る。まず、HARQ方式で送信側は送信PDUの新たな伝送と再伝送を区分するようにしている。ここで、前記新たな伝送を示すフラグは新規フラグ(new flag)であり、再伝送を示すフラグは再伝送フラグ(continue flag)である。再伝送が発生した場合、即ち伝送されたPDUに対して受信側からNACKメッセージがフィードバック(feedback)される場合、もし前記NACKメッセージにエラーが発生すると、送信側で前記エラーのあるNACKメッセージをACKメッセージに誤認する場合があります。この場合、前記送信側は次の新たなPDUと前記新規フラグを共に伝送するようになり、受信側は前記NACKメッセージにエラーが発生したことに判断し、NACKされた受信データPDUを上位RLCに伝達する。従って、送信側MAC-hsでリセットを遂行する場合、再伝送データを伝送する時点でRLCリセットPDUを伝送しながら、新たな伝送に表示して伝送すると、RLCリセットPDUが再伝送データPDUの順次的な伝達によりRLCに伝達が遅延されることを効果的に防止することができる。

【0085】前記図20では送信側RLCがRLCリセットPDUと共に新規フラグを伝送することによって、受信側RLCがすぐ処理できるようにしてリセット遅延を防止する場合を説明した。次に図21を参照してさらに他のRLCリセットPDU伝送方法を説明する。

【0086】前記図21は本発明のさらに他の実施形態による専用チャネルを利用して受信側RLCにRLCリセットPDUを伝達する方法を概略的に示した図である。前記図21を参照すると、一般的にRLCは無線ベアラー(RB:Radio Bearer)別に生成され、データを処理するようになっている。そして、各RLCはデータPDUの伝送のために、一つの論理チャネル(Logical Channel)を有することもでき、この場合にはデータPDUとRLCリセットPDUのような制御PDUを前記論理チャネルを通じて伝送する。または前記RLCはデータ伝送のための論理チャネル以外に制御PDUを伝送するための論理チャネルを追加的に有することができるが、この場合、RLCリセットPDUは制御PDUを伝送するための論理チャネルを通じて伝送される。この制御チャネルのための論理チャネルはHS-DSCHと常に共に設定される専用チャネルである“連関専用チャネル”(Associated DCH(Dedicated Channel: 以下、Associated DCH)にマッピングされ、HS-DSCHを通じて伝送されない。従って、MAC-hsと順次的データ伝達原則を守らなく、RLC間に直接的に伝送される。

【0087】上述した方式はネットワーク側でRLCリセットが発生した場合に関するもので、UE側でRLCリセットが発生した場合は、UE側のRLCからRNC側のRLCにリセットPDUがAssociated DCHを通じて伝達される場合のみが存在する。RNC側のRLCがUE側のRLCにリセットACK PDUを伝送する

場合に、MAC-hsをリセットするために、前記図9から図21までのすべての場合が適用されることができる。

【0088】

【発明の効果】上述したような本発明は、高速順方向パケット接続方式を使用する通信システムで、フレームプロトコルのエラー発生などによりRLCリセットが遂行される時、相手方のRLCをリセットすると同時に、前記高速順方向パケット接続方式を支援するための階層であるMAC-hsのリセットを遂行する。前記通信システムは前記RLCのリセット時、前記MAC-hsのHARQの動作を中止させると同時に、すでに受信されていたデータを廃棄する。従って、RLCがリセットされたにも関わらず、MAC-hsで不必要なデータを伝送する場合を防止できるようになり、前記不必要なデータ伝送による無線チャネル資源の占有を防止して、効率的に無線チャネル資源を管理することができるのと利点を有する。また前記RLCのリセットによるMAC-hsリセットを遂行することによって、不必要なデータの前記MAC-hsのバッファリングを除去してメモリ資源の活用効率性を増加させるとの利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 一般的なHSDPA方式を使用しない符号分割多重接続通信システムのRLC階層リセット過程を示した信号流れ図である。

【図2】 図1のRLCリセット過程によるRLC状態遷移を示した図である。

【図3】 一般的なHSDPA方式を使用する符号分割多重接続通信システムのUE側のMAC階層構造を示した図である。

【図4】 一般的なHSDPA方式を使用する符号分割多重接続通信システムのUE側のMAC-c/sh階層構造を示した図である。

【図5】 一般的なHSDPA方式を使用する符号分割多重接続通信システムのUE側のMAC-hs階層構造を示した図である。

【図6】 一般的なHSDPA方式を使用する符号分割多重接続通信システムのUTRAN側のMAC階層構造を示した図である。

【図7】 一般的なHSDPA方式を使用する符号分割多重接続通信システムのUTRAN側のMAC-c/sh階層構造を示した図である。

【図8】 一般的なHSDPA方式を使用する符号分割多重接続通信システムのUTRAN側のMAC-hs階層構造を示した図である。

【図9】 本発明の実施形態によるHSDPA方式を使用する通信システムでMAC-hs階層にRLCリセットの発生を通報する過程を示した信号流れ図である。

【図10】 本発明のさらに他の実施形態によるRLCリセット情報を伝送するための無線リンク制御階層と基

地局間の制御フレーム構造を示した図である。

【図 11】 本発明のさらに他の実施形態に従う RLC リセットによる MAC-hs リセット情報を伝送するための制御フレームのペイロード構造を示した図である。

【図 12】 本発明のさらに他の実施形態に従う RLC リセット時、MAC-hs リセット動作を遂行する過程を示した図である。

【図 13】 本発明のさらに他の実施形態に従う MAC-hs 階層間のリセット情報を伝送する過程を示した信号流れ図である。

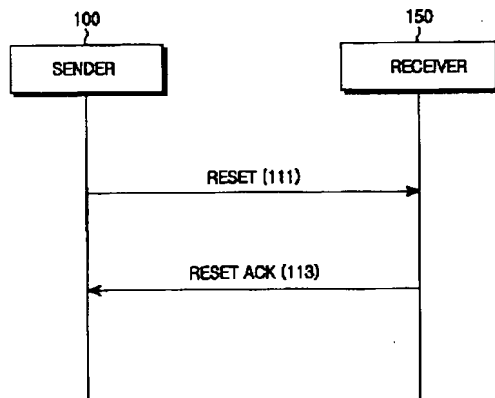
【図 14】 一般的な HSDPA 方式を使用しない通信システムの MAC 階層間のシグナリングメッセージ構造を示した図である。

【図 15】 本発明のさらに他の実施形態に従う MAC-hs リセット情報を伝送するための MAC シグナリングメッセージ構造を示した図である。

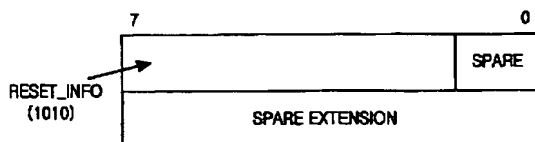
【図 16】 本発明のさらに他の実施形態に従う MAC-hs リセット過程を示した図である。

【図 17】 本発明のさらに他の実施形態に従う RLC *

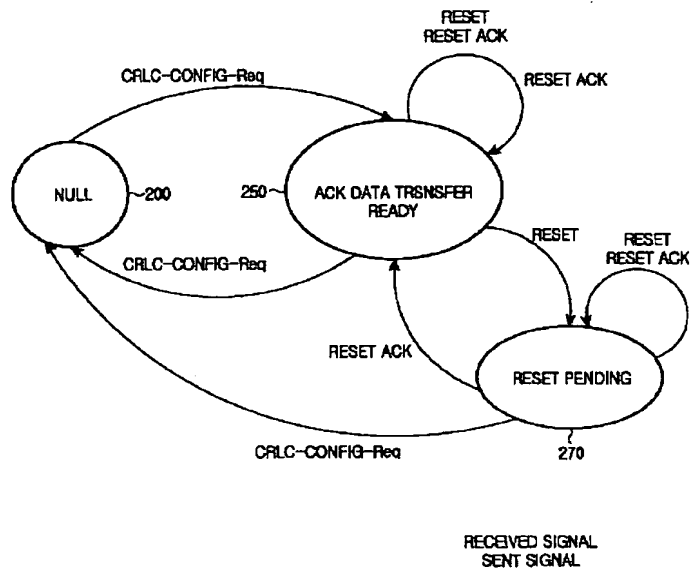
【図 1】



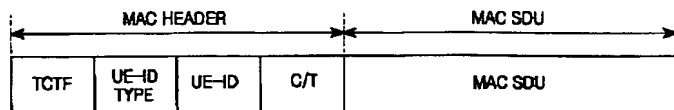
【図 11】



【図 2】



【図 14】



* リセットによる MAC-hs リセット過程を概略的に示した図である。

【図 18】 本発明のさらに他の実施形態に従う受信側 RLC で受信側の MAC-hs をリセットする過程を示した図である。

【図 19】 RLC リセット PDU と MAC-hs リセット指示メッセージを伝送する場合のデータフレームの形式を示した図である。

【図 20】 本発明のさらに他の実施形態に従って RLC リセット PDU を受信側 RLC に伝送するための HARQ のエラー対処案を示した図である。

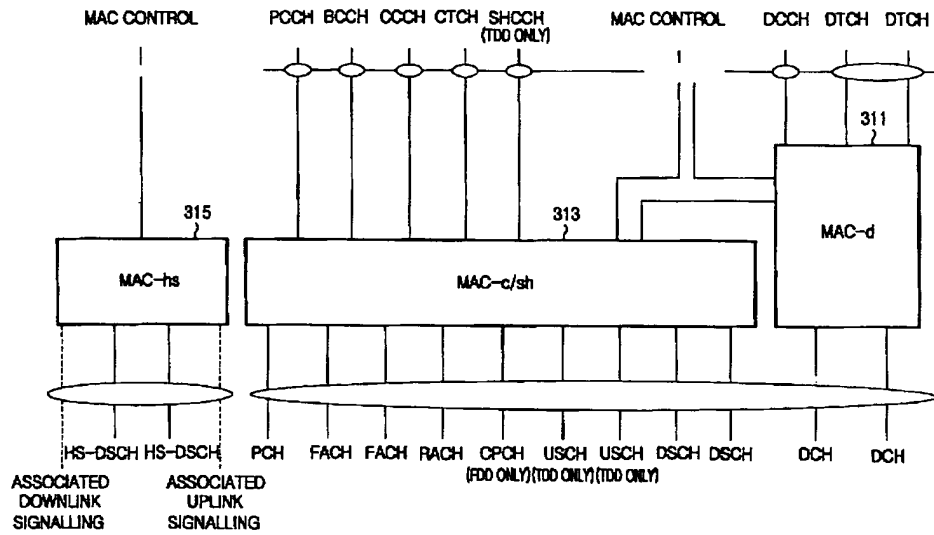
【図 21】 本発明のさらに他の実施形態に従って受信側 RLC に専用チャネル (Dedicated Channel) を利用して RLC リセット PDU を伝送する方法を示した図である。

【符号の説明】

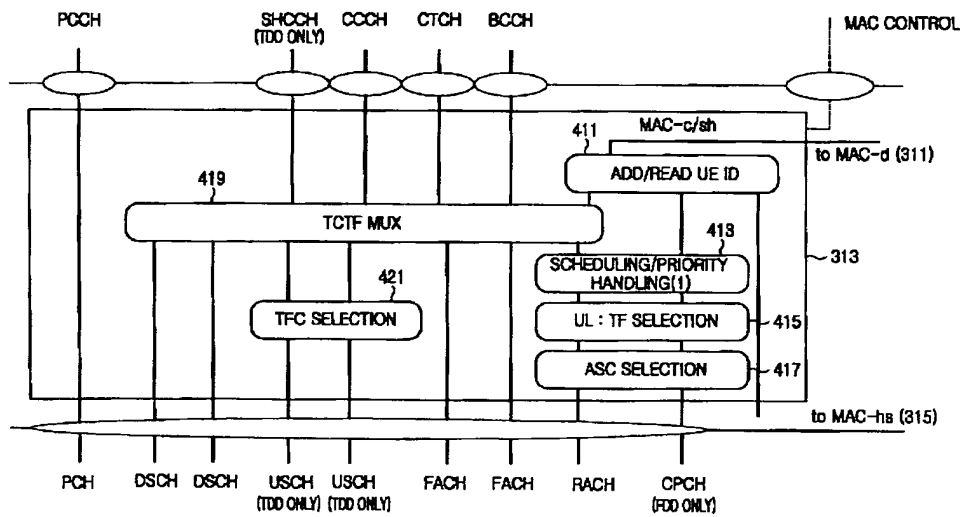
900 RLC

950 MAC-hs

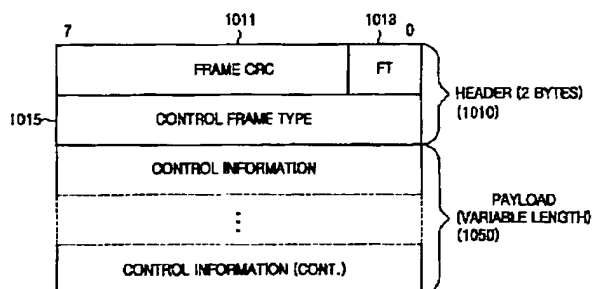
【図 3】



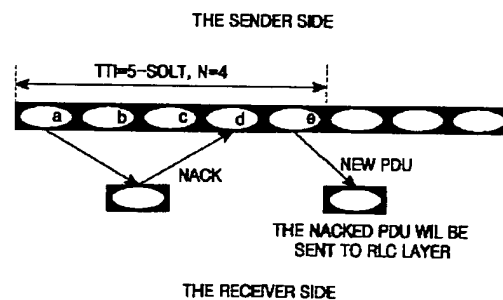
【図 4】



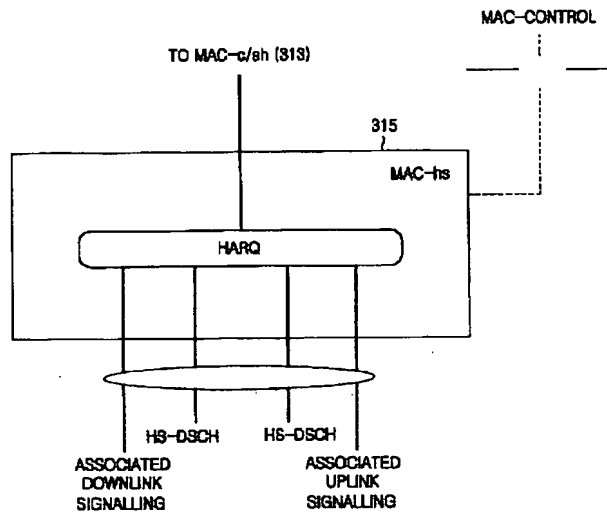
【図 10】



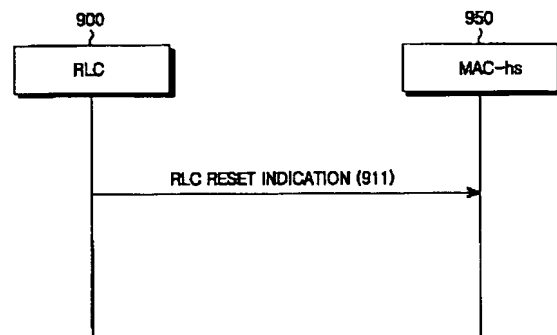
【図 20】



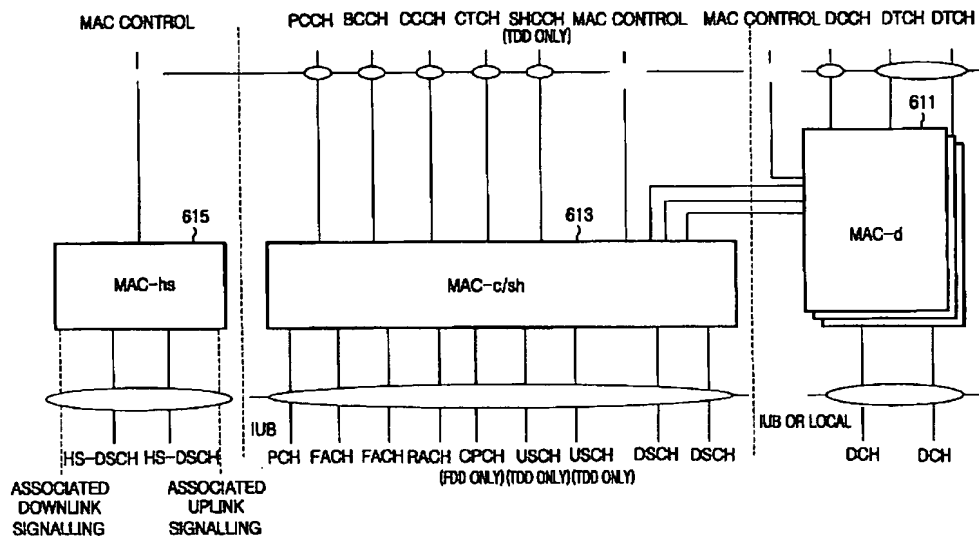
【図 5】



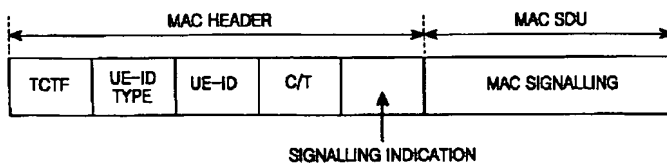
【図 9】



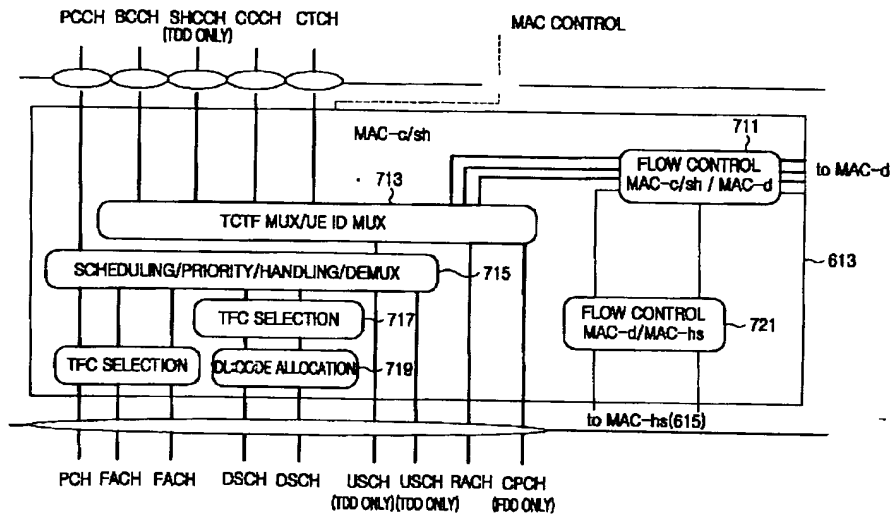
【図 6】



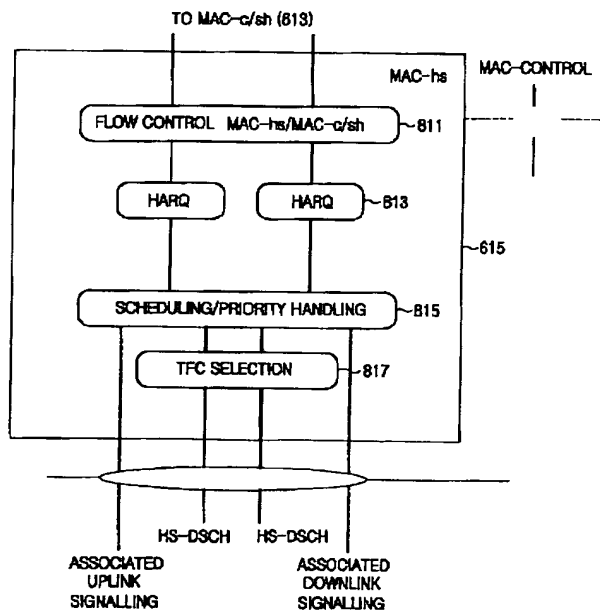
【図 15】



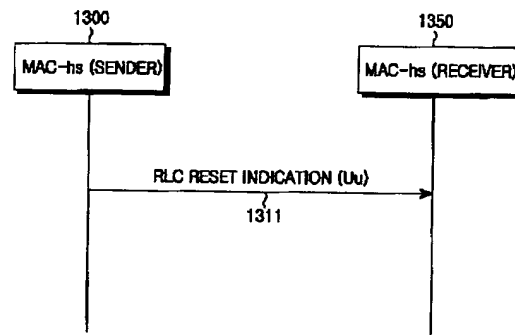
【図 7】



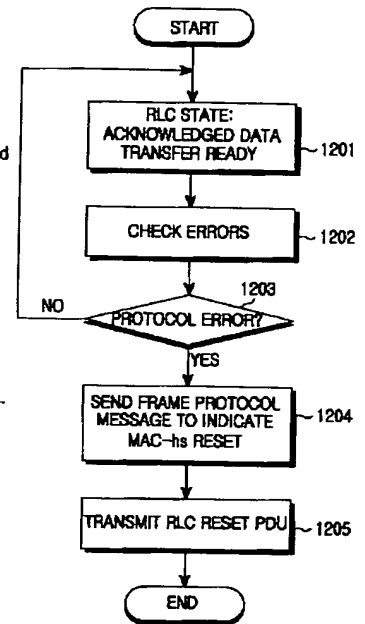
【図 8】



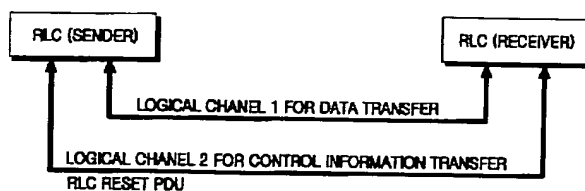
【図 13】



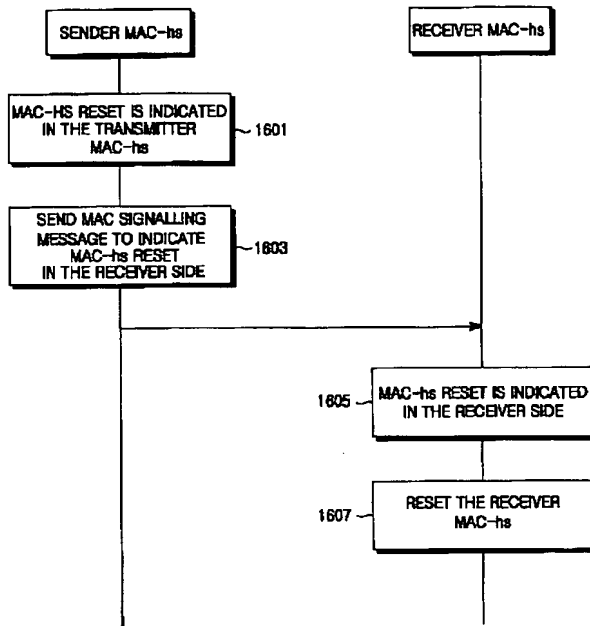
【図 12】



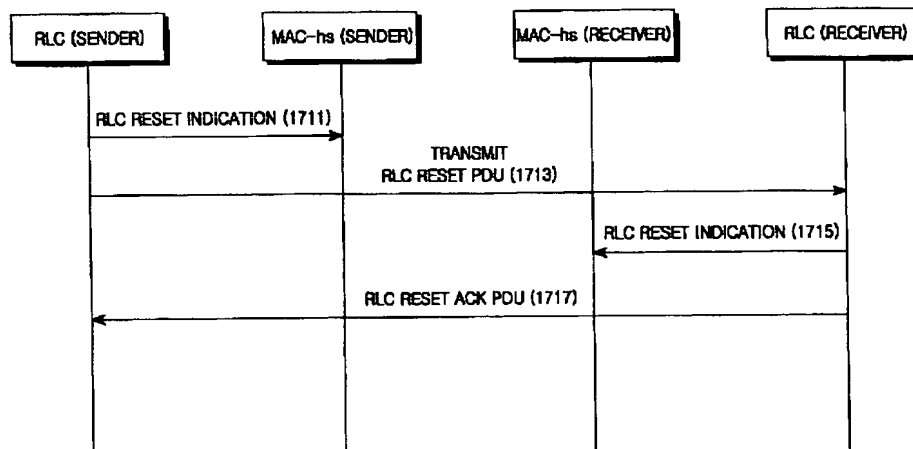
【図 21】



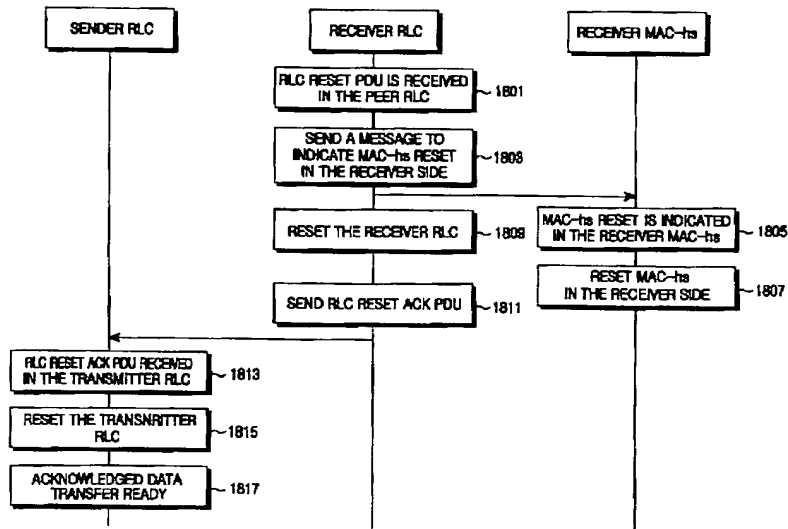
【図 16】



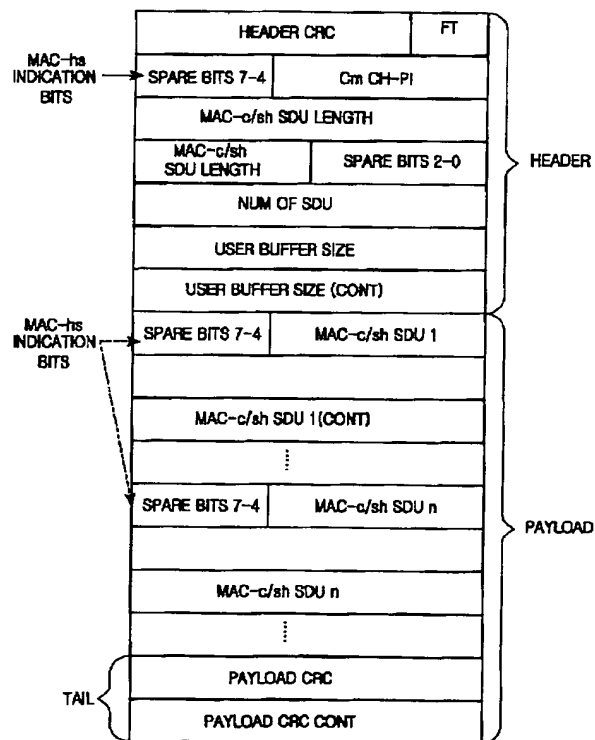
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(72)発明者 李 國熙

大韓民国京畿道城南市盆唐區金谷洞 (番地
なし) チョンソルマウル103棟202號

(72)発明者 金 成勲

大韓民国ソウル特別市銅雀區黒石 3 洞55番
地 6 號

(72)発明者 崔 成豪

大韓民国京畿道城南市盆唐區亭子洞 (番地
なし) ヌティマウル306棟302號

F ターム(参考) 5K034 AA02 AA07 EE11 LL02

5K035 AA02 BB01 DD01 LL07

5K067 AA13 BB04 BB21 CC08 CC10

DD27 DD51 EE02 EE10 FF18

【外国語明細書】

1 Title of Invention

HSDPAを使用したW-CDMA通信システムにおけるMAC層エンティティをリセットする方法。

2 Claims

1. A method for resetting a buffer for retransmission of a MAC (Medium Access Control) layer entity to prevent the MAC layer entity from performing unnecessary transmission upon occurrence of an unrecoverable error in an RLC (Radio Link Control) layer entity in a communication system, the method comprising the step of :

detecting the occurrence of the error by the RLC (Radio Link Control) layer entity;

requesting reset of the buffer of the MAC layer entity based on the detected error; and

discarding the data of the buffer of the MAC layer entity.

2. A method for resetting a first buffer for retransmission of a MAC (Medium Access Control) layer entity to prevent the MAC layer entity from performing unnecessary transmission upon occurrence of an unrecoverable error in an RLC (Radio Link Control) layer entity in a communication system, the method comprising the step of :

detecting the occurrence of the error by the RLC (Radio Link Control) layer entity;

requesting reset of the first buffer of the MAC layer entity based on the detected error;

discarding the data of the first buffer of the MAC layer entity; and

requesting reset of a second buffer of a counterpart MAC layer entity.

3. A method for resetting a MAC-hs (Medium Access Control-high speed) layer entity to prevent the MAC-hs layer entity from performing unnecessary transmission/retransmission upon occurrence of an unrecoverable error in an RLC (Radio Link Control) layer entity in a communication system using HSDPA (High Speed Downlink Packet Access), the system including (1)

an RNC (Radio Network Controller) having (i) the RLC layer entity for distinguishing packet data, (ii) a MAC-d (MAC-dedicated) layer entity for multiplexing the distinguished packet data from the RLC layer entity to corresponding dedicated channels, and (iii) a MAC-c/sh (MAC-common/shared) layer entity for multiplexing the distinguished packet data to corresponding common channels, and (2) a Node B having the MAC-hs layer entity for transmitting and retransmitting the multiplexed packet data to a UE at high speed, wherein the multiplexed packet data is transmitted from the Node B to the UE over a corresponding channel, the method comprising the steps of:

resetting the RLC layer entity upon occurrence of the error; and

transmitting the RLC layer entity reset information indicating reset of the RLC layer entity to the MAC-hs layer entity, and resetting the MAC-hs layer entity.

4. The method as claimed in claim 3, wherein the RLC layer entity reset information is transmitted through a primitive between the RLC layer entity and one of the MAC-d and the MAC-c/sh layer entity.

5. The method as claimed in claim 3, wherein the RLC layer entity reset information is transmitted through a frame of a frame protocol.

6. The method as claimed in claim 3, further comprising the step of transmitting reset information from the RLC layer entity to a counterpart RLC layer entity after a lapse of a predetermined time after transmitting the RLC layer entity reset information to the MAC-hs layer entity.

7. The method as claimed in claim 6, wherein the predetermined time is set by considering a propagation delay time required in transmitting the RLC layer entity reset information.

8. The method as claimed in claim 6, wherein the RLC layer entity transmits the RLC layer entity reset information to the counterpart RLC layer entity over a dedicated channel.

9. The method as claimed in claim 6, wherein the RLC layer entity transmits a protocol data unit (PDU) indicating the RLC layer entity reset information to the counterpart RLC layer entity along with a new flag.

10. A method for resetting a MAC-hs (Medium Access Control-high speed) layer entity to prevent the MAC-hs layer entity from performing unnecessary transmission/retransmission upon occurrence of an unrecoverable error in an RLC (Radio Link Control) layer entity in a communication system using HSDPA (High Speed Downlink Packet Access), the system including (1) an RNC (Radio Network Controller) having (i) the RLC layer entity for distinguishing packet data, (ii) a MAC-d (MAC-dedicated) layer entity for multiplexing the distinguished packet data from the RLC layer entity to corresponding dedicated channels, and (iii) a MAC-c/sh (MAC-common/shared) layer entity for multiplexing the distinguished packet data to corresponding common channels, and (2) a Node B having the MAC-hs layer entity for transmitting and retransmitting the multiplexed packet data to a UE at high speed, wherein the multiplexed packet data is transmitted from the Node B to the UE over a corresponding channel, the method comprising the steps of:

resetting the RLC layer entity upon occurrence of the error;

transmitting RLC layer entity reset information indicating reset of the RLC layer entity to the MAC-hs layer entity; and

resetting the MAC-hs layer entity based on the RLC layer entity reset information, and transmitting MAC-hs layer entity reset information indicating reset of the MAC-hs layer entity from the MAC-hs layer entity to a counterpart MAC-hs layer entity .

11. The method as claimed in claim 10, wherein the MAC-hs entity reset information is transmitted through a MAC signaling message.

12. The method as claimed in claim 11, wherein the MAC signaling message includes (i) a header having a signaling indication indicating that the MAC signaling message includes only MAC layer entity reset information, and (ii) a reset indication indicating reset based on the MAC-hs layer entity reset information.

13. The method as claimed in claim 10, further comprising the step of transmitting the RLC layer entity reset information from the RLC layer entity to the counterpart RLC layer entity after a lapse of a predetermined time after transmitting the RLC layer entity reset information to the MAC-hs layer entity.

14. The method as claimed in claim 13, wherein the predetermined time is set by considering a propagation delay time required in transmitting the RLC layer entity reset information.

15. The method as claimed in claim 13, wherein the RLC layer entity transmits the RLC layer entity reset information to the counterpart RLC layer entity over a dedicated channel.

16. The method as claimed in claim 13, wherein the RLC layer entity transmits a protocol data unit (PDU) indicating the RLC layer entity reset information to the counterpart RLC layer entity along with a new flag.

3 Detailed Description of Invention

PRIORITY

This application claims priority to an application entitled "Method for Resetting MAC Layer Entity in a W-CDMA Communication System Using HSDPA" filed in the Korean Industrial Property Office on July 6, 2001 and assigned Serial No. 2001-40552, and an application entitled "Method for Resetting MAC Layer Entity in a W-CDMA Communication System Using HSDPA" filed in the Korean Industrial Property Office on August 25, 2001 and assigned Serial No. 2001-51602, the contents of both of which are incorporated herein by reference.

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

The present invention relates generally to a communication system employing HSDPA (High Speed Downlink Packet Access), and in particular, to a method for resetting a MAC-hs (Medium Access Control-high speed) layer entity upon reset of an RLC (Radio Link Control) layer entity.

2. Description of the Related Art

HSDPA refers to an apparatus, method and system for managing HS-DSCHs (High Speed Downlink Shared Channels), i.e., downlink data channels for supporting high-speed downlink packet data transmission, and control channels related thereto in a W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access) communication system. In order to support high-speed packet data transmission, a communication system using the HSDPA has newly introduced an AMC (Adaptive Modulation and Coding) scheme, an HARQ (Hybrid

Automatic Retransmission Request) scheme, and an FCS (Fast Cell Select) scheme.

1) AMC scheme

The AMC scheme is a data transmission scheme for adaptively determining a modulation mode and a coding mode of different data channels according to a channel condition between a Node B and a UE (User Equipment), thereby to increase the overall utilization efficiency of a cell. The AMC scheme has have a plurality of modulation modes and a plurality of coding modes, and modulates and codes data channels by combining the modulation modes and the coding modes. Generally, each of combinations of the modulation modes and the coding modes is called "MCS (Modulation and Coding Scheme)", and there are a plurality of MCSs with level #1 to level #N according to the number of combinations of the modulation modes and the coding modes. In other words, the AMC scheme adaptively determines a level of the MCS according to a channel condition between the Node B and the UE currently wirelessly connected to the Node B, thereby increasing the overall efficiency of the Node B.

2) HARQ scheme

The HARQ, or N-channel SAW HARQ (N-channel Stop And Wait Hybrid Automatic Retransmission Request) scheme, will be described. In the typical ARQ (Automatic Retransmission Request) scheme, an ACK(acknowledgement signal) and retransmission packet data are exchanged between an UE and an RNC (Radio Network Controller). However, in the HARQ scheme, there have been proposed the following two plans to increase efficiency of the ARQ scheme. In a first plan, the HARQ exchanges data retransmission request and response between the UE and the Node B. In a second plan, the HARQ temporarily stores errored data and then combines it with retransmission data of the corresponding data before transmission. Further, the HARQ scheme exchanges ACK and retransmission packet data between the UE and the MAC of the Node B over the HS-DSCH. In addition, the HSDPA scheme has introduced

the N-channel SAW HARQ scheme in order to make up for the shortcomings of the conventional SAW ARQ (Stop And Wait ARQ) scheme. The SAW ARQ scheme transmits the next packet data only after receiving ACK for the previous packet data. Therefore, in some cases, the SAW ARQ scheme should await ACK, though it can presently transmit packet data. The N-channel SAW HARQ scheme increases channel utilization efficiency by continuously transmitting a plurality of data packets before receiving the ACK for the previous packet data. That is, if it is possible to establish N logical channels between the UE and the Node B and identify the N channels according to timing and channel numbers, the UE receiving the packet data can recognize the channel through which the received packet data was transmitted at a certain time, and take necessary measures of, for example, reconfiguring the received packet data in a desired order or soft-combining the corresponding packet data.

3) FCS scheme

The FCS scheme rapidly selects a cell having a good channel condition among a plurality of cells, when a UE receiving an HSDPA service enters a cell-overlapped region, i.e., a soft handover region. To be specific, if the UE receiving the HSDPA service enters a cell-overlapped region between a first Node B and a second Node B, then the UE establishes radio links to a plurality of the cells, i.e., a plurality of Node Bs. Here, a set of the cells, to which the radio links are established by the UE, is called an "active set". The FCS scheme receives HSDPA packet data from only the cell maintaining the best channel condition among the cells included in the active set, thereby to reduce the overall interference. Here, a cell transmitting the HSDPA packet data for its best channel condition among the cells in the active set is called a "best cell". The UE periodically checks the channel conditions with the cells belonging to the active set. Upon detecting a cell having a channel condition better than that of the current best cell, the UE transmits a best cell indicator to all of the cells in the active set in order to replace the current best cell with a new best cell. The best

cell indicator includes an identifier of the selected new best cell. Upon receiving the best cell indicator, the cells belonging to the active set analyze the cell identifier included in the received best cell indicator to determine whether the received best cell indicator is destined for them. The selected best cell transmits packet data to the UE using a HS-DSCH.

Next, a process of resetting an RLC layer in a general communication system employing the HSDPA will be described with reference to FIGs. 1 and 2. In the following description, a MAC layer entity and an RLC layer entity will be referred to as "MAC" and "RLC" for short.

FIG. 1 illustrates a process of resetting an RLC in a general CDMA communication system not employing the HSDPA. Specifically, FIG. 1 illustrates a process of resetting the RLC operating in an AM(acknowledged mode).

Generally, in the system not employing the HSDPA, the RLC manages retransmission of errored data, and the MAC and the physical layer do not participate in the retransmission. However, since the HSDPA applies the HARQ function to the physical layer, the physical layer performs a retransmission control function caused by occurrence of an error, independent of the RLC. An operation of the RLC will be described herein below. An operation mode of the RLC is divided into a TM(transparent mode), an UM(unacknowledged mode), and an AM. The HSDPA operates only in the UM and the AM.

First, a description will be made of an operation of the RLC in the UM. When the UE and the Node B perform retransmission to the RLC in the UM, a sender RLC inserts a header with a SN(sequence number) into respective transmission data packets, and transmits the transmission data packets to a receiver RLC. The receiver RLC then checks the SNs in the received data packets. If the SNs are not in sequence, or if there is a non-received data packet,

the receiver RLC discards the received data packets though they are correctly received.

Second, a description will be made of an operation of the RLC in the AM. The sender RLC transmits data packets, into each of which a header with a SN is inserted, to the receiver RLC. The receiver RLC then checks the SNs in the received data packets. If the SNs are not sequential, or if there is a non-received data packet, the receiver RLC sends a retransmission request for the non-received data packet to the sender RLC. Upon receiving the retransmission request from the receiver RLC, the sender RLC retransmits a data packet corresponding to the non-received data packet to the receiver RLC.

FIG. 1 illustrates a process of resetting the RLC operating in the AM. To reset the RLC operating in the AM, HFNIs (Hyper Frame Number Indicators) of peer-to-peer RLCs, i.e., RLC of a UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network) and RLC of an UE are synchronized with each other, and after the synchronization, all the data blocks are discarded. The RLC reset procedure is started in a protocol error state, and after determining the RLC reset, a sender RLC 100 transmits a Reset PDU (Protocol Data Unit) to a peer-to-peer RLC, i.e., a receiver RLC 150 (Step 111). Upon receiving the Reset PDU, the receiver RLC 150 resets an RLC variable to an initial value and discards all the received PDUs. After performing the RLC reset process, the receiver RLC 150 transmits a Reset ACK PDU to the sender RLC 100 and ends the RLC reset process (Step 113).

Next, the RLC reset process by the sender RLC 100 and the receiver RLC 150 will be described with reference to a state transition diagram of FIG. 2.

FIG. 2 illustrates an RLC state transition diagram for the RLC reset process of FIG. 1. As illustrated in FIG. 2, in a Null state 200, the RLC can transmit no data. For data transmission, the RLC transits to an ACK Data

Transfer Ready state 250 by reconfiguring an RLC in response to a control command from an RRC (Radio Resource Control) layer entity. In the following description, the RRC layer entity will be referred to as "RRC" for short. In the ACK Data Transfer Ready state 250, the RLC can exchange data blocks, and make transition to the Null state 200 in response to a control command from the RRC. When a protocol error occurs in the Null state 200, the RLC transmits an RLC Reset PDU to the counterpart RLC, and then makes transition to a Reset Pending state 270. In the Reset Pending state 270 also, the RLC cannot exchange data, and should receive an RLC Reset ACK PDU from the counterpart RLC in order to reset the state of the RLC and get out of the Reset Pending state 270.

This RLC reset process has been defined to cope with a protocol error in a common W-CDMA communication system not using the HSDPA. However, the use of the HSDPA causes unnecessary data transmission by the MAC. This is because when the HSDPA is used, a new MAC for supporting the HSDPA, i.e., MAC-hs is realized and the MAC-hs performs the HARQ function. That is, for transmission and retransmission of data blocks, the Node B performs a buffering function. Therefore, the data blocks transmitted by the RLC are buffered in the MAC-hs before being transmitted over the radio channel. At this point, if the RLC reset procedure is performed due to a protocol error occurring on the RLC, the data blocks buffered in the MAC-hs before the RLC reset are transmitted to the counterpart MAC-hs through the physical layer. However, when the counterpart MAC-hs, i.e., the receiver MAC-hs, receives the data blocks, the received data blocks are discarded in the receiver RLC by the RLC reset process. Therefore, while the RLC reset process is performed, the data block transmission by the MAC-hs is unnecessary. Further, until the RLC reset process is ended, the data block buffering causes unnecessary use of the memory. In addition, the receiver MAC-hs should also reset retransmission information, for normal operation. This is because when there exists a data block error-detected by the MAC-hs among the data blocks, or PDUs, received from the UTRAN, the MAC-

hs should temporarily perform buffering in order to retransmit the error-detected data block. Therefore, the receiver MAC-hs unnecessarily uses the memory and this data block is also unnecessarily transmitted to the receiver RLC, an upper layer.

SUMMARY OF THE INVENTION

It is, therefore, an object of the present invention to provide a method for resetting a MAC-hs upon reset of an RLC in a communication system using HSDPA (High Speed Downlink Packet Access).

It is another object of the present invention to provide a MAC-hs reset method for preventing unnecessary packet data transmission in a communication system using the HSDPA.

It is further another object of the present invention to provide a MAC-hs reset method for preventing unnecessary occupation of a buffering memory by a physical layer in a communication system using the HSDPA.

To achieve the above and other objects, there is provided a method for resetting a MAC-hs layer entity to prevent the MAC-hs layer entity from performing unnecessary transmission/retransmission upon occurrence of an unrecoverable error in an RLC layer entity in a communication system using HSDPA. The system includes (1) an RNC having (i) the RLC layer entity for distinguishing packet data, (ii) a MAC-d (MAC-dedicated) layer entity for multiplexing the distinguished packet data from the RLC layer entity to corresponding dedicated channels, and (iii) a MAC-c/sh (MAC-common/shared) layer entity for multiplexing the distinguished packet data to corresponding common channels, and (2) a Node B having the MAC-hs layer entity for transmitting and retransmitting the multiplexed packet data to a UE at high speed.

The multiplexed packet data is transmitted from the Node B to the UE over a corresponding channel. The method comprises resetting the RLC layer entity upon occurrence of the error; and transmitting RLC layer entity reset information indicating reset of the RLC layer entity to the MAC-hs layer entity, and resetting the MAC-hs layer entity.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The above and other objects, features and advantages of the present invention will become more apparent from the following detailed description when taken in conjunction with the accompanying drawings in which:

FIG. 1 illustrates a process of resetting an RLC in a general CDMA communication system not employing the HSDPA;

FIG. 2 illustrates an RLC state transition diagram for the RLC reset process of FIG. 1;

FIG. 3 illustrates a MAC layer structure of the UE in the general W-CDMA communication system using the HSDPA;

FIG. 4 illustrates a MAC-c/sh layer structure of the UE in the general W-CDMA communication system using the IIDSPA;

FIG. 5 illustrates a MAC-hs layer structure of the UE in the general W-CDMA communication system using the HSDPA;

FIG. 6 illustrates a MAC layer structure of the UTRAN in the general W-CDMA communication system using the HSDPA;

FIG. 7 illustrates a MAC-c/sh layer structure of the UTRAN in the general W-CDMA communication system using the HSDPA;

FIG. 8 illustrates a MAC-hs layer structure of the UTRAN in the general W-CDMA communication system using the HSDPA;

FIG. 9 illustrates a process of reporting occurrence of RLC reset to a MAC-hs layer in a communication system using the HSDPA according to an embodiment of the present invention;

FIG. 10 illustrates a control frame format between the RNC and the Node B, for transmitting RLC reset information according to an embodiment of the present invention;

FIG. 11 illustrates a payload format of a control frame for transmitting MAC-hs reset information caused by RLC reset according to an embodiment of the present invention;

FIG. 12 illustrates a process of performing a MAC-hs reset operation upon RLC reset according to an embodiment of the present invention;

FIG. 13 is a signal flow diagram illustrating a process of transmitting reset information between MAC-hs layers according to an embodiment of the present invention;

FIG. 14 illustrates a MAC signaling message format in the general communication system not using the HSDPA;

FIG. 15 illustrates a MAC signaling message format for transmitting the MAC-hs reset information according to an embodiment of the present invention;

FIG. 16 illustrates a MAC-hs reset process according to an embodiment of the present invention;

FIG. 17 schematically illustrates a MAC-hs reset process caused by RLC reset according to an embodiment of the present invention;

FIG. 18 illustrates a process of resetting the receiver MAC-hs by the receiver RLC according to an embodiment of the present invention;

FIG. 19 illustrates a data frame format transmitting the RLC Reset PDUs and the MAC-hs reset indication message;

FIG. 20 illustrates an HARQ error handling method for transmitting RLC RESET PDUs to the receiver RLC according to an embodiment of the present invention; and

FIG. 21 schematically illustrates a method for transmitting RLC RESET PDU to the receiver RLC using a dedicated channel according to an embodiment of the present invention.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

A preferred embodiment of the present invention will be described herein below with reference to the accompanying drawings. In the following description, well-known functions or constructions are not described in detail since they would obscure the invention in unnecessary detail.

First, a structure of a MAC (Medium Access Control) layer entity for a W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access) system using the HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) will be described with reference to FIG. 3.

A layer structure of the W-CDMA communication system using the HSDPA is made by modifying an existing layer structure of the W-CDMA communication system not using the HSDPA, since the HARQ (Hybrid Automatic Retransmission Request) function in the MAC layer is required in addition to an SR (Selective Repeat) HARQ function in the RLC (Radio Link Control) layer. The modified layer structure will be separately described for the UE (User Equipment) and the UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network). Further, in the following description, the RLC layer entity, the MAC layer entity, and the RRC (Radio Resource Control) layer entity will be referred to as "RLC", "MAC" and "RRC" for short, respectively.

A layer structure of the UE will first be described with reference to FIG. 3.

FIG. 3 illustrates a MAC layer structure of the UE in the general W-CDMA communication system using the HSDPA. Referring to FIG. 3, a MAC-d (MAC-dedicated) layer entity 311, a MAC layer entity for dedicated channels, performs a MAC function on the dedicated logical channels such as a dedicated control channel (DCCH) and a dedicated traffic channel (DTCH). When mapped

to dedicated transport channels, the dedicated logical channels are connected to dedicated channels (DCH). However, when mapped to common channels, the dedicated logical channels are connected to a MAC-c/sh (MAC-common/shared) layer entity 313, a MAC for managing the common channels, without passing through the MAC-d 311. The MAC-c/sh 313, a MAC layer entity for the common channels, manages the common logical channels such as a paging control channel (PCCH), a broadcast control channel (BCCH), a common control channel (CCCH), a common traffic channel (CTCH), and a shared control channel (SHCCH). Further, the MAC-c/sh 313 exchanges data with the MAC-d 311 over the common transport channels such as a paging channel (PCH), a forward access channel (FACH), a random access channel (RACH), a common packet channel (CPCH), an uplink shared channel (USCH), and a downlink shared channel (DSCH). The MAC-d 311 and the MAC-c/sh 313 can receive a control command from an RRC, and send a state report to the RRC. Control information among the MAC-d 311, the MAC-c/sh 313 and the RRC is achieved through MAC control.

The structure of the MAC-d 311 and the MAC-c/sh 313 has already been realized in the layer structure of the conventional W-CDMA communication system, and in order to support the HSDPA, a MAC-hs (MAC-high speed) layer entity 315 has been additionally realized. The MAC-hs 315 has a MAC function supporting the HS-DSCH (High Speed-Downlink Shared Channel) in order to support the HSDPA. The MAC-hs 315 is also controlled by the RRC through the MAC control.

A detailed structure of the MAC-c/sh 313 will be described with reference to FIG. 4.

FIG. 4 illustrates a MAC-c/sh layer structure of the UE in the general W-CDMA communication system using the HSDPA. Referring to FIG. 4, the MAC-

c/sh 313 is comprised of a UE ID handling (or add/read UE ID) part 411, a scheduling/priority handling part 413, a TF (Transport Format) selection part 415, an ASC (Access Service Class) selection part 417, a TCTF (Target Channel Type Field) multiplexer 419, and a TFC (Transport Format Combination) selection part 421. The UE ID handling part 411 adds UE ID (Identification) to the data exchanged with the MAC-d 311. Further, the UE ID handling part 411 reads the UE ID and recognizes the read UE ID. The scheduling/priority handling part 413 has a scheduling/priority handling function for transmission of the transport channels RACH and CPCH. The TF selection part 415 has a function of selecting TF for the corresponding transport channel, and the ASC selection part 417 has a function of selecting an ASC. The TCTF multiplexer 419 has a function of multiplexing data to the transport channels by adding header fields for separating the common logical channels. The TFC selection part 421 has a function of selecting TFC during transmission of the transport channel USCH. The MAC-c/sh 313 maintains the intact MAC-c/sh function before the use of the HSDPA, and additionally has a connection function with the MAC-hs 315, in order to support the HSDPA.

A detailed structure of the MAC-hs 315 will be described with reference to FIG. 5.

FIG. 5 illustrates a MAC-hs layer structure of the UE in the general W-CDMA communication system using the HSDPA. Referring to FIG. 5, the MAC-hs 315 has the HARQ function on the HS-DSCH for supporting the HSDPA, as its major function. The MAC-hs 315 checks an error in the data block received over the radio channel, a physical layer of the Node B. As the result of the error check, if no error is detected from the received data block, i.e., the protocol data unit (PDU) as the packet data, the MAC-hs 315 transmits the received data block and ACK to the MAC-c/sh 313. However, if an error is detected from the received data block, the MAC-hs 315 generates a NACK (Negative ACK)

message requesting retransmission of the errored data block and transmits the generated NACK message. Further, the MAC-hs 315 has radio control channels 'Associated Uplink Signaling' and 'Associated Downlink Signaling', in order to transmit and receive UTRAN and HSDPA-related control information. The MAC-hs 315 is also controlled by the RRC.

The layer structure of the UE, especially, the MAC layer structure has been described with reference to FIGs. 3 to 5. Next, a layer structure of the UTRAN will be described with reference to FIGs. 6 to 8.

FIG. 6 illustrates a MAC layer structure of the UTRAN in the general W-CDMA communication system using the HSDPA. Referring to FIG. 6, like in the UE, a MAC-d 611 transmits data on the dedicated logical channel over the dedicated transport channel DCH, and exchanges data with a MAC-c/sh 613 over the common transport channels such as PCH, FACH, CPCH, USCH and DSCH. The UTRAN has a plurality of the MAC-d's 611 corresponding to the respective UEs, and the MAC-d's 611 are connected in common to the MAC-c/sh 613. The MAC-c/sh 613 is similar to that of the UE in function as described in conjunction with FIG. 3, so the detailed description thereof will not be provided.

Of course, like in the layer structure of the W-CDMA communication system using the HSDPA, the UTRAN also has a new MAC-hs entity 615 in order to support the HSDPA. The MAC-hs 615 is arranged in the Node B, not in the RNC (Radio Network Controller). Therefore, data from the upper layer is transmitted over an Iub interface, an interface between the RNC and the Node B, and a control message for the MAC-hs 615 is also transmitted over the Iub interface.

A detailed structure of the MAC-c/sh 613 will be described with reference to FIG. 7.

FIG. 7 illustrates a MAC-c/sh layer structure of the UTRAN in the general W-CDMA communication system using the HSDPA. Referring to FIG. 7, the MAC-c/sh 613 is comprised of a MAC-c/sh/MAC-d flow controller (or Flow Control MAC-c/sh/MAC-d part) 711, a TCTF multiplexer/UE ID multiplexer 713, a scheduling/priority handling part/demultiplexer 715, a TFC selection part 717, a downlink (DL) code allocation part 719, and a MAC-d/MAC-hs flow controller (or Flow Control MAC-d/MAC-hs part) 721. The MAC-c/sh/MAC-d flow controller 711 exchanges data with the MAC-d 611 of FIG. 6. The TCTF multiplexer/UE ID multiplexer 713 distinguishes the common logical channels and the dedicated logical channels from the MAC-d 611, and distinguishes the UEs. The scheduling/priority handling part/demultiplexer 715 performs scheduling/priority handling and demultiplexing on the common transport channels. The TFC selection part 717 performs TFC selection during data transmission over the common transport channels. The DL code allocation part 719 allocates a code used for the downlink channel DSCH. The MAC-d/MAC-hs flow controller 721 controls a path for transmitting the data blocks to the MAC-hs 615 in order to support the HSDPA.

A detailed structure of the MAC-hs 615 will be described with reference to FIG. 8.

FIG. 8 illustrates a MAC-hs layer structure of the UTRAN in the general W-CDMA communication system using the HSDPA. Referring to FIG. 8, the MAC-hs 615 has a function of processing the data blocks on the HS-DSCH, and manages physical channel resources for the HSDPA data. The MAC-hs 615 is comprised of a MAC-hs/MAC-c/sh flow controller 811, a HARQ handling part 813, a scheduling/priority handling part 815, and a TFC selection part 817. The MAC-hs/MAC-c/sh flow controller 811 exchanges data with the MAC-c/sh 613, and the HARQ handling part 813 performs a hybrid automatic retransmission

request function on the received data blocks. The scheduling/priority handling part 815 performs scheduling and priority handling on the HS-DSCH, and the TFC selection part 817 performs TFC selection on the common transport channels. Unlike the MAC-d 611 and the MAC-c/sh 613, the MAC-hs 615 is placed in the Node B, and directly connected to the physical layer. Further, the MAC-hs 615 has radio control channels 'Associated Uplink Signaling' and 'Associated Downlink Signaling' for exchanging HSDPA-related control information with the UE over the physical channel.

The MAC layer of the communication system using the HSDPA has been described with reference to FIGs. 3 to 8. Next, a process of reporting occurrence of RLC reset to the MAC-hs will be described with reference to FIG. 9.

FIG. 9 illustrates a process of reporting occurrence of RLC reset to a MAC-hs layer in a communication system using the HSDPA according to an embodiment of the present invention.

Before a description of FIG. 9 is made, shown in Table 1 are primitives defining control information between RLC and MAC in the conventional communication system not supporting the HSDPA, the primitives being defined in the MAC.

Table 1

| Generic Name | Parameter | | | |
|-----------------|---|-------------|----------|---------|
| | Request | Indication | Response | Confirm |
| MAC-DATA | Data, BO, UE-ID type indicator, RLC Entity Info | Data, No_TB | | |
| MAC- | | No_PDU, | BO, | |

| | | | | |
|--------|--|------------------------|--------------------|--|
| STATUS | | PDU_Size, TX status | RLC Entity Info | |
|--------|--|------------------------|--------------------|--|

Table 1 illustrates primitives defined to transmit data and control information between RLC and MAC in the conventional W-CDMA communication system not supporting the HSDPA. In Table 1, the MAC-DATA primitive, a primitive for exchanging data between the RLC and the MAC, includes a Request field for data transmission from the RLC to the MAC and an Indication field for data transmission from the MAC to the RLC. Further, the Request field of the MAC-DATA can include buffer occupancy (BO) information indicating an occupied capacity of an RLC buffer after data transmission, UE-ID type information, and RLC entity information for TFC selection, and the Indication field can include information on the number No_TB of transport blocks (TBs) of the transmission data. The embodiment of the present invention reports occurrence of RLC reset using the MAC-DATA primitive in the communication system using the HSDPA.

Referring to FIG. 9, the MAC-DATA primitive is used as a primitive for transmitting information indicating reset of an RLC 900 to a MAC-hs 950. The RLC 900 transmits reset information (RLC RESET Indication) indicating reset of the RLC 900 using the Request field of the MAC-DATA primitive (Step 911). Herein, a parameter indicating necessity of resetting the MAC-hs 950 due to the reset of the RLC 900 will be defined as "RESET_info parameter". Although the present invention will be described with reference to an example where reset of the RLC 900 is indicated by adding the RESET_info parameter to the MAC-DATA primitive between the RLC and the MAC in the communication system not using the HSDPA, it is also possible to define a new primitive with the RESET_info parameter, e.g., a MAC-RESET-Request primitive.

Meanwhile, the primitive logically defines control information that

should be exchanged between functional entities, and transmission of actual information needs substantial message transmission. In the conventional W-CDMA communication system not using the HSDPA, transmission of the control information is performed within the RNC. However, when the HSDPA is used, the MAC-hs is placed in the Node B, so a message transmission scheme between the RNC and the Node B should be able to instruct the MAC-hs to reset data of the respective UEs upon occurrence of RLC reset. This will be described with reference to FIGs. 10 and 11.

FIG. 10 illustrates a control frame format between the RNC and the Node B, for transmitting RLC reset information according to an embodiment of the present invention. The embodiment of the present invention realizes a control frame for indicating the MAC-hs reset by modifying the control frame format of the conventional W-CDMA communication system not using the HSDPA. A frame protocol is generally used for a message between the RNC and the Node B, and it is possible to transmit the frame protocol with the RLC reset information. In addition, it is also possible to transmit the RLC reset information using an NBAP (Node B Application Part) protocol, a control information transmission means in a control plane between the RNC and the Node B. Shown in FIG. 10 is a frame protocol format used when transmitting the RLC reset information using the frame protocol.

Referring to FIG. 10, in order to transmit RLC reset information from the RLC of the RNC to the MAC-hs of the Node B, the embodiment of the present invention uses a control frame made by modifying the control frame for the conventional W-CDMA communication system not using the HSDPA. As illustrated in FIG. 10, the control frame for transmitting the RLC reset information is comprised of a 2-byte header 1010 and a payload 1050 with a variable length. The header 1010 is comprised of a Frame CRC field 1011, a Frame Type (FT) field 1013, and a Control Frame Type field 1015. In the general

control frame for the conventional W-CDMA communication system not using the HSDPA, there exist a plurality of control frame types on the frame protocol as shown in Table 2 below. Therefore, a control frame for MAC-hs reset caused by the RLC reset, i.e., a control frame for transmitting MAC-hs reset information due to the RLC reset according to an embodiment of the present invention is realized by selecting one of the control frame types shown in Table 2 and modifying the selected control frame type. Instead of transmitting the MAC-hs reset information upon the RLC reset by modifying one of the control frame types, it is possible to construct a control frame for the MAC-hs reset by allocating a new control frame type "MAC-hs reset" to a value "0000 1011".

Table 2

| Control Frame Type | Value |
|--------------------------|-----------|
| Timing adjustment | 0000 0010 |
| DL synchronization | 0000 0011 |
| UL synchronization | 0000 0100 |
| DL Node synchronization | 0000 0110 |
| UL Node synchronization | 0000 0111 |
| Dynamic PUSCH assignment | 0000 1000 |
| Timing Advance | 0000 1001 |

In addition, the payload 1050 is comprised of a plurality of Control Information fields. When the control frame of FIG. 10 is used as a control frame for transmitting MAC-hs reset information caused by occurrence of the RLC reset, it is necessary to include the MAC-hs reset information due to the RLC reset in the payload 1050 of the control frame. A payload format with the MAC-hs reset information caused by the RLC reset is illustrated in FIG. 11.

FIG. 11 illustrates a payload format of a control frame for transmitting

MAC-hs reset information caused by RLC reset according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 11, it is possible to issue a MAC-hs reset command caused by the RLC reset by transmitting, from the RLC to the MAC-hs, one of the control information fields in the payload 1050 of the control frame shown in FIG. 10 along with a RESET_info field 1111 including the MAC-hs reset control information caused by the RLC reset. Here, the RESET_info field 1111 can include UE ID, UE ID Type, and TB information of data to be discarded.

In addition, when a UE receiving the HSDPA service exists in the handover region, the RLC reset information is required to be transmitted from CRNC (Controlling RNC) of the HS-DSCH to another RNC. In this case also, the control frame of FIG. 10 exists between the RNC to which the UE currently belongs and another RNC to which the UE is to be handed over, and its control frame type is shown in Table 3 below. Here, the control frame is transmitted through the Iur interface between the RNC to which the UE currently belongs and another RNC to which the UE is to be handed over. In this case also, the control frame for MAC-hs reset caused by RLC reset can be realized by modifying a selected one of the control frame types shown in Table 3. Instead of transmitting MAC-hs reset information caused by the RLC reset by modifying one of the existing control frame types, it is possible to reconstruct a control frame by allocating a new control frame type "MAC-hs reset" to a value "0000 0111". In addition, a payload structure of the control frame is also realized in the same manner as described in conjunction with FIG. 10.

Table 3

| Control Frame Type | Value |
|-----------------------|-----------|
| FACH Flow Control | 0000 0010 |
| FACH Capacity Request | 0000 0011 |

| | |
|--------------------------|-----------|
| DSCH Capacity Request | 0000 0100 |
| DSCH Capacity Allocation | 0000 0101 |

Now, a process of performing MAC-hs reset caused by the RLC reset will be described with reference to FIG. 12.

FIG. 12 illustrates a process of performing a MAC-hs reset operation upon RLC reset according to an embodiment of the present invention. A sender RLC in an Acknowledged Data Transfer Ready state in step 1201 checks errors while exchanging data with the counterpart RLC, i.e., a receiver RLC, in step 1202. The sender RLC determines in step 1203 whether a protocol error has occurred. As the result of the determination, if no protocol error has occurred, the sender RLC returns to the Acknowledged Data Transfer Ready state and exchanges data with the receiver RLC. However, if it is determined in step 1203 that a protocol error has occurred, the sender RLC proceeds to step 1204. In step 1204, as RLC reset occurs due to the protocol error, the sender RLC transmits to the sender MAC-hs a frame protocol message indicating occurrence of reset in the sender RLC, i.e., indicating the MAC-hs reset caused by reset of the sender RLC. Then, in step 1205, the sender RLC makes transition to the Reset Pending state after transmitting the MAC-hs reset indication message, and transmits RLC Reset PDU indicating the reset information to the receiver RLC as RLC reset occurs in the sender RLC due to a protocol error, and then ends the process. Here, the sender RLC transmits the RLC Reset PDU to the receiver RLC after a lapse of a prescribed time considering a propagation delay time required in transmitting the MAC-hs reset message from the sender RLC to the MAC-hs, or a time previously predetermined by the sender RLC. The sender RLC counts the predetermined time using a timer included therein. In addition to considering the propagation delay, the sender RLC can transmit the MAC-hs reset message to the MAC-hs a predetermined number of times thereby to maintain accuracy. Upon receiving the frame protocol message indicating occurrence of reset in the sender

RLC from the sender RLC, the sender MAC-hs discards transmission data temporarily stored in its internal buffer memory and suspends the HARQ operation, thereby performing reset. Upon receiving the MAC reset signal, the sender MAC-hs first resets the buffer memory of the MAC and then sends the RLC Reset PDU to the receiver MAC-hs.

With reference to FIG. 12, the counterpart RLC reset and MAC-hs reset process caused by the RLC reset has been described. Upon receiving the RLC reset information, the MAC-hs is required to transmit the received RLC reset information to the counterpart MAC-hs for the following reasons. Since the errored received data blocks are stored in the receiver MAC-hs to be combined with the corresponding data blocks to be retransmitted, if the sender MAC-hs is reset, the sender MAC-hs discards the stored data blocks. Therefore, the data blocks stored in the receiver MAC-hs becomes unnecessary and thus are also discarded.

Next, a process of transmitting reset information caused by the RLC reset from the sender MAC-hs to the receiver MAC-hs will be described with reference to FIG. 13.

FIG. 13 is a signal flow diagram illustrating a process of transmitting reset information between MAC-hs layers according to an embodiment of the present invention. As described above, when the sender MAC-hs is reset due to reset of the sender RLC, all the data blocks stored in the sender MAC-hs are discarded, so the corresponding data blocks stored in the receiver MAC-hs corresponding to the sender MAC-hs become unnecessary and thus are also discarded. Therefore, the receiver MAC-hs should also be reset upon reset of the sender MAC-hs. This will be described in detail herein below. Referring to FIG. 13, a sender MAC-hs 1300 sends reset information (RLC Reset Indication) indicating reset of the sender MAC-hs 1300 to a receiver MAC-hs 1350 through

a Uu interface (Step 1311). Upon receiving the reset information, the receiver MAC-hs 1350 discards the corresponding data blocks buffered in its internal memory and then is reset. Here, for the message for transmitting the reset information from the sender MAC-hs 1300 to the receiver MAC-hs 1350, it is possible to (1) modify a MAC signaling message between MACs in the conventional W-CDMA communication system not using the HSDPA, or (2) define a new message for transmitting the reset information from the sender MAC-hs 1300 to the receiver MAC-hs 1350.

The MAC signaling message for transmitting the reset information between the MAC-hs's will be described with reference to FIGs. 14 and 15.

FIG. 14 illustrates a MAC signaling message format in the general communication system not using the HSDPA. Referring to FIG. 14, the RLC segments or concatenates service data units (SDUs) generated from the upper layer in a predetermined unit, and inserts RLC headers therein, thus generating RLC PDUs. The RLC transmits the generated RLC PDUs to the MAC. The MAC then segments or concatenates the received RLC PDUs in a predetermined unit, and inserts MAC headers therein, thus generating TBs. The MAC header is comprised of TCTF, UE-ID Type, UE-ID, and C/T. Here, the TCTF is to distinguish the type of the logical channels. The UE-ID type and the UE-ID indicate the ID type and the ID of the UE, respectively. The C/T is an indicator for distinguishing logical channels in the same transport channel.

The present invention modifies the MAC signaling message between the MACs in the conventional W-CDMA communication system not using the HSDPA, and transmits the reset information between the sender MAC-hs and the receiver MAC-hs using the modified MAC signaling message. The modified MAC signaling message will be described with reference to FIG. 15.

FIG. 15 illustrates a MAC signaling message format for transmitting the MAC-hs reset information according to an embodiment of the present invention. As illustrated in FIG. 15, the MAC signaling message for transmitting the reset information of the MAC-hs is realized by modifying the MAC signaling message format for the conventional W-CDMA communication system not using the HSDPA. That is, a Signaling Indication field indicating the MAC-hs reset information is added to the MAC header of the MAC signaling message for the conventional W-CDMA communication system not using the HSDPA. For example, if the Signaling Indication field has a value '1', the MAC SDU includes only the control information for MAC signaling, and the control information included in the MAC SDU field includes an indicator indicating the MAC-hs reset and MAC-hs reset information. Although the Signaling Indication field follows the C/T field in FIG. 15, the position of the Signaling Indication field may be in other positions in the MAC header

Next, a process of resetting the MAC-hs using the MAC signaling message for MAC-hs reset defined in FIG. 15 will be described with reference to FIG. 16.

FIG. 16 illustrates a MAC-hs reset process according to an embodiment of the present invention. First, as illustrated in FIG. 12, if the sender RLC is reset, it transmits MAC-hs Reset Indication information to the sender MAC-hs through a primitive or a control frame (Step 1204). The sender MAC-hs then recognizes the reset indication based on the reset information transmitted from the sender RLC (Step 1601), and transmits the reset information to the receiver MAC-hs using the above-described MAC signaling message (Step 1603). Upon receiving the MAC signaling message indicating the reset information from the sender MAC-hs, the receiver MAC-hs recognizes the reset indication (Step 1605), and then, resets by suspending the HARQ operation and discarding the received data blocks buffered in the internal memory of the receiver MAC-hs.

Another method for resetting the receiver MAC-hs upon reset of the sender RLC will be described with reference to FIG. 17.

FIG. 17 schematically illustrates a MAC-hs reset process caused by RLC reset according to an embodiment of the present invention. If the sender RLC is reset, the sender RLC transmits reset information (RLC Reset Indication) indicating reset of the sender RLC to the sender MAC-hs (Step 1711). Here, the reason that the sender RLC first transmits the reset information to the sender MAC-hs is because the sender MAC-hs may discard even the necessary PDU in the reset process upon reset of the sender RLC. The sender RLC transmits the RLC Reset PDU to the receiver RLC after a lapse of a predetermined time considering a propagation delay time required in transmitting the MAC-hs reset information from the sender RLC to the MAC-hs, or a time predetermined by the sender RLC (Step 1713). The sender RLC counts the predetermined time using a timer included therein. Upon receiving the RLC Reset PDU, the receiver RLC recognizes reset of the sender RLC and transmits reset information (RLC Reset Indication) to the receiver MAC-hs to reset the receiver MAC-hs (Step 1715). The receiver RLC can transmit the reset information to the receiver MAC-hs, using the primitive indicating the reset information used between the RLC and the MAC-hs, or the control frame. After being reset, the receiver RLC transmits RLC Reset ACK PDU to the sender RLC in acknowledgement of the RLC Reset PDU (Step 1717).

In the method of resetting the receiver MAC-hs by the receiver RLC upon receiving the RLC Reset PDU from the sender RLC, there are two methods of resetting the sender MAC-hs. A first method is to delete all the data PDUs including the retransmitted data PDUs while resetting the sender MAC-hs. A second method is to continue HARQ retransmission without deleting the currently retransmitting data PDUs.

The two methods are related to resetting the sender MAC-hs, and RLC Reset PDUs are sequentially transmitted to the receiver MAC-hs. Therefore, in the first method, the error-free data PDUs among the data PDUs stored in the receiver MAC-hs can be transmitted to the receiver RLC after a lapse of a limited retransmission time. Thus, even the Reset PDUs, if received successfully through HARQ retransmission, are transmitted to the receiver RLC following the data PDUs. In this case, a delay may occur in transmitting the reset PDUs.

In the second method, the data PDUs being subject to the HARQ retransmission can be successfully received through the continuous HARQ retransmission, and the Reset PDUs can also be successfully received through the HARQ retransmission process. Therefore, after all the data PDUs undergoing HARQ retransmission are successfully retransmitted, the Reset PDUs are transmitted to the receiver RLC. However, the retransmission-passed data PDUs can be transmitted within the limited retransmission time.

A process of resetting the receiver MAC-hs by the receiver RLC as described in conjunction with FIG. 17 will be described with reference to FIG. 18.

FIG. 18 illustrates a process of resetting the receiver MAC-hs by the receiver RLC according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 18, if the sender RLC transmits RLC Reset PDU indicating reset of the sender RLC to the receiver RLC, the receiver RLC receives the RLC Reset PDU (Step 1801). Upon receiving the RLC Reset PDU, the receiver RLC transmits reset information to the receiver MAC-hs to indicate receiver MAC-hs reset (Step 1803). The receiver MAC-hs receives the reset indication of the receiver RLC and recognizes that the receiver MAC-hs should be reset (Step 1805), and suspends HARQ operation and discards the received data blocks buffered in its internal memory, thereby performing MAC-hs reset (Step 1807). Further, since

the receiver RLC has received the RLC Reset PDUs, it performs the receiver RLC reset (Step 1809), and after completion of the reset, transmits RLC Reset ACK PDU indicating completion of the receiver RLC reset to the sender RLC (Step 1811). Upon receiving the RLC Reset ACK PDU from the receiver RLC (Step 1813), the sender RLC resets the sender RLC itself (Step 1815). After the sender RLC reset, the sender RLC transitions to the Acknowledged Data Transfer Ready state and normally transmits/receives data (Step 1817).

That is, in the MAC-hs reset method caused by the RLC reset according to the present invention, the RLC indicates to the MAC-hs that the RLC is reset. And the RLC transmits the RLC Reset PDUs according to the RLC reset procedure. Upon receiving the reset indication, the MAC-hs deletes the PDUs buffered in the buffer memory of the corresponding UE. In this case, the MAC-hs must not delete the RLC Reset PDUs received from the upper RLC. Therefore, the method described in FIG. 12 transmits the RLC Reset PDUs after transmitting the indication message indicting the MAC-hs reset.

Meanwhile, the conventional method for MAC-hs transmits the reset message using a control frame between the RNC and the Node B, and transmits the RLC Reset PDU using a data frame, thus requiring two signal flows.

Another method for resetting the MAC-hs is to transmit one message including a MAC-hs reset indication message and the RLC Reset PDUs.

Therefore, the present invention proposes another method of transmitting reset indication from the RLC to the MAC-hs. This method includes the RLC Reset PDU in the payload of the control frame transmitting the MAC-hs reset indication message and transmits it through the same message. This can be realized by including the RLC Reset PDUs generated on the RLC in the payload in the control frame structure of FIG. 10 between the RLC and the Node B for

transmitting the RLC reset information before transmission.

Further another method of transmitting reset indication from the RLC to the MAC-hs is to transmit RLC Reset PDUs using the data frame between the RNC transmitting the RLC Reset PDUs and the Node B, and indicates the MAC-hs reset by designating an indication bit indicating MAC-hs reset to a spare bit reserved for future use.

A method of transmitting the MAC-hs reset indication message and the RLC Reset PDUs through the data frame will be described with reference to FIG. 19.

FIG. 19 illustrates a data frame format transmitting the RLC Reset PDUs and the MAC-hs reset indication message. In the data frame of FIG. 19, Header CRC field is a field for detecting header errors which may occur during transmission, and FT field is a Frame Type field indicating the type of the corresponding frame, i.e., indicating whether the corresponding frame is a data frame or a control frame. In the case of FIG.19, the TF field indicates the data frame. CmCH-PI field is a Common Transport Channel Priority Indicator indicating priority of the channels, MAC-c/sh SDU Length field indicates a length of the transmission data SDU, Num of SDU field indicates the number of the transmission data SDUs, User Buffer Size field indicates a size of the data stored in the buffer of the corresponding channel for the corresponding UE, MAC-c/sh SDU field indicates actual UE data, and Payload CRC field is CRC for detecting errors which may occur during transmission of the payload. The RLC RESET PDU is included in the SDU field of the payload and the MAC-hs reset indication can be allocated to a spare bit of the header or the spare part of each SDU. Of course, the data frame format of FIG. 19 can be realized in a different format, and additional information on the MAC-hs reset can be added to the MAC-hs reset indication message.

FIG. 20 illustrates an HARQ error handling method for transmitting RLC RESET PDUs to the receiver RLC according to an embodiment of the present invention. Before a description of FIG. 20, the MAC-hs reset process caused by the RLC reset will be mentioned. The method of resetting the receiver MAC-hs by the receiver RLC after receiving the RLC RESET PDU, described in FIG. 17, may have propagation delay according to the sequential PDU transmission rule, and in some cases, will retransmit retransmission PDUs several times. Therefore, in the HARQ error handling method of FIG. 20, the sender MAC-hs transmits the retransmission PDUs of the receiver MAC-hs to the RLC. In the HARQ, the sender distinguishes new transmission and retransmission of the transmission PDU. Here, a flag indicating the new transmission is called a "new flag" and a flag indicating the retransmission is called a "continue flag". In the case of retransmission, i.e., in the case where a NACK message is fed back from the receiver side in response to the transmitted PDU, if an error occurs in the NACK message, the sender side may mis-recognize the errored NACK message as an ACK message. In this case, the sender side transmits the next PDU along with the new flag, and the receiver side decides that an error has occurred in the NACK message and transmits the NACK-ed data PDU to upper RLC. Therefore, it is possible to effectively prevent the propagation delay which occurs when the RLC RESET PDU is transmitted to the RLC through sequential transmission of the retransmission data PDUs, by transmitting new RLC RESET PDU with the continue flag at retransmission when the sender MAC-hs is reset.

In FIG. 20, the description has been made of the case where the sender RLC transmits the RLC RESET PDU with the new flag, so the receiver RLC can immediately process the received RLC RESET PDU, thereby preventing reset delay. Next, another method of transmitting the RLC RESET PDU will be described with reference to FIG. 21.

FIG. 21 schematically illustrates a method for transmitting RLC RESET PDU to the receiver RLC using a dedicated channel according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 21, the RLCs are generated according to radio bearer (RB) to process the data. Therefore, the respective RLCs can have one logical channel for transmission of the data PDU. In this case, the RLCs transmit the data PDU and the control PDU such as the RLC RESET PDU through the logical channels. Alternatively, the RLC can further have a logical channel for transmitting the control PDU in addition to the logical channel for data transmission. In this case, the RLC RESET PDU is transmitted over the logical channel for transmitting the control PDU. The logical channel for the control channel is mapped to an Associated DCH, a dedicated channel established in association with the HS-DSCH, and is not transmitted through the HS-DSCH. Accordingly, it is directly transmitted between the RLCs without observing the sequential data transmission rule with the MAC-hs.

The above method is applied to the case where the RLC reset has occurred in the RNC. When the RLC reset has occurred in the UE, there exist only a case where the RESET PDU is transmitted from the RLC of the UE side to the RLC of the RNC through the Associated DCH. In order to reset the MAC-hs in the case where the RNC RLC transmits RESET ACK PDU to the UE RLC, all the cases of FIGs. 9 to 21 can be applied.

The communication system using the HSDPA according to the present invention resets the counterpart RLC and also resets the MAC-hs, a layer for supporting the HSDPA, when an RLC is reset due to occurrence of a frame protocol error. Therefore, during the RLC reset, the communication system suspends the HARQ operation of the MAC-hs and at the same time, discards the previously received data blocks. Accordingly, it is possible to prevent the MAC-hs from transmitting the unnecessary data when the RLC is reset. By preventing occupation of the radio channel resource due to the unnecessary data

transmission, it is possible to effectively manage the radio channel resources. In addition, by resetting the MAC-hs upon reset of the RLC, it is possible to prevent the unnecessary data from being buffered in the MAC-hs, contributing to an increase in utilization efficiency of the memory resources.

While the invention has been shown and described with reference to a certain preferred embodiment thereof, it will be understood by those skilled in the art that various changes in form and details may be made therein without departing from the spirit and scope of the invention as defined by the appended claims.

4 Brief Description of Drawings

FIG. 1 illustrates a process of resetting an RLC in a general CDMA communication system not employing the HSDPA;

FIG. 2 illustrates an RLC state transition diagram for the RLC reset process of FIG. 1;

FIG. 3 illustrates a MAC layer structure of the UE in the general W-CDMA communication system using the HSDPA;

FIG. 4 illustrates a MAC-c/sh layer structure of the UE in the general W-CDMA communication system using the HSDPA;

FIG. 5 illustrates a MAC-hs layer structure of the UE in the general W-CDMA communication system using the HSDPA;

FIG. 6 illustrates a MAC layer structure of the UTRAN in the general W-CDMA communication system using the HSDPA;

FIG. 7 illustrates a MAC-c/sh layer structure of the UTRAN in the general W-CDMA communication system using the HSDPA;

FIG. 8 illustrates a MAC-hs layer structure of the UTRAN in the general W-CDMA communication system using the HSDPA;

FIG. 9 illustrates a process of reporting occurrence of RLC reset to a MAC-hs layer in a communication system using the HSDPA according to an embodiment of the present invention;

FIG. 10 illustrates a control frame format between the RNC and the Node B, for transmitting RLC reset information according to an embodiment of the present invention;

FIG. 11 illustrates a payload format of a control frame for transmitting MAC-hs reset information caused by RLC reset according to an embodiment of the present invention;

FIG. 12 illustrates a process of performing a MAC-hs reset operation upon RLC reset according to an embodiment of the present invention;

FIG. 13 is a signal flow diagram illustrating a process of transmitting reset information between MAC-hs layers according to an embodiment of the present invention;

FIG. 14 illustrates a MAC signaling message format in the general communication system not using the HSDPA;

FIG. 15 illustrates a MAC signaling message format for transmitting the MAC-hs reset information according to an embodiment of the present invention;

FIG. 16 illustrates a MAC-hs reset process according to an embodiment of the present invention;

FIG. 17 schematically illustrates a MAC-hs reset process caused by RLC reset according to an embodiment of the present invention;

FIG. 18 illustrates a process of resetting the receiver MAC-hs by the receiver RLC according to an embodiment of the present invention;

FIG. 19 illustrates a data frame format transmitting the RLC Reset PDUs and the MAC-hs reset indication message;

FIG. 20 illustrates an HARQ error handling method for transmitting RLC RESET PDUs to the receiver RLC according to an embodiment of the present invention; and

FIG. 21 schematically illustrates a method for transmitting RLC RESET PDU to the receiver RLC using a dedicated channel according to an embodiment of the present invention.

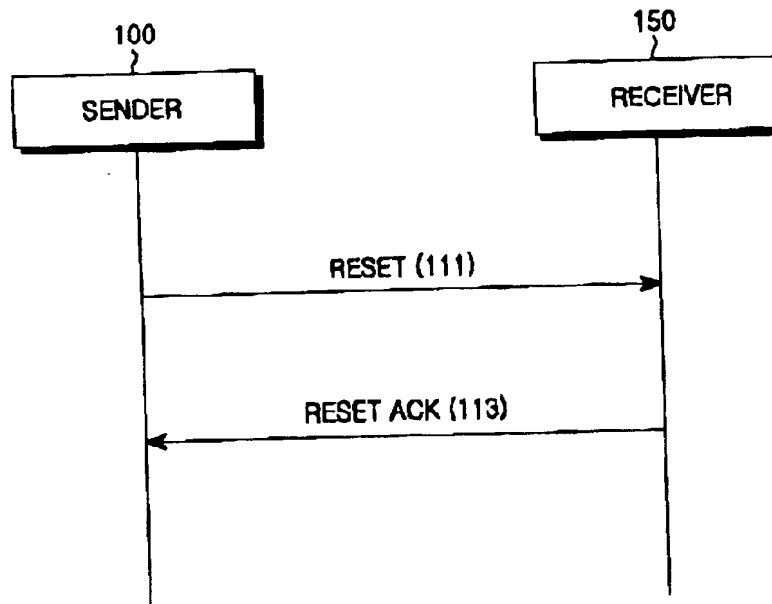


FIG.1

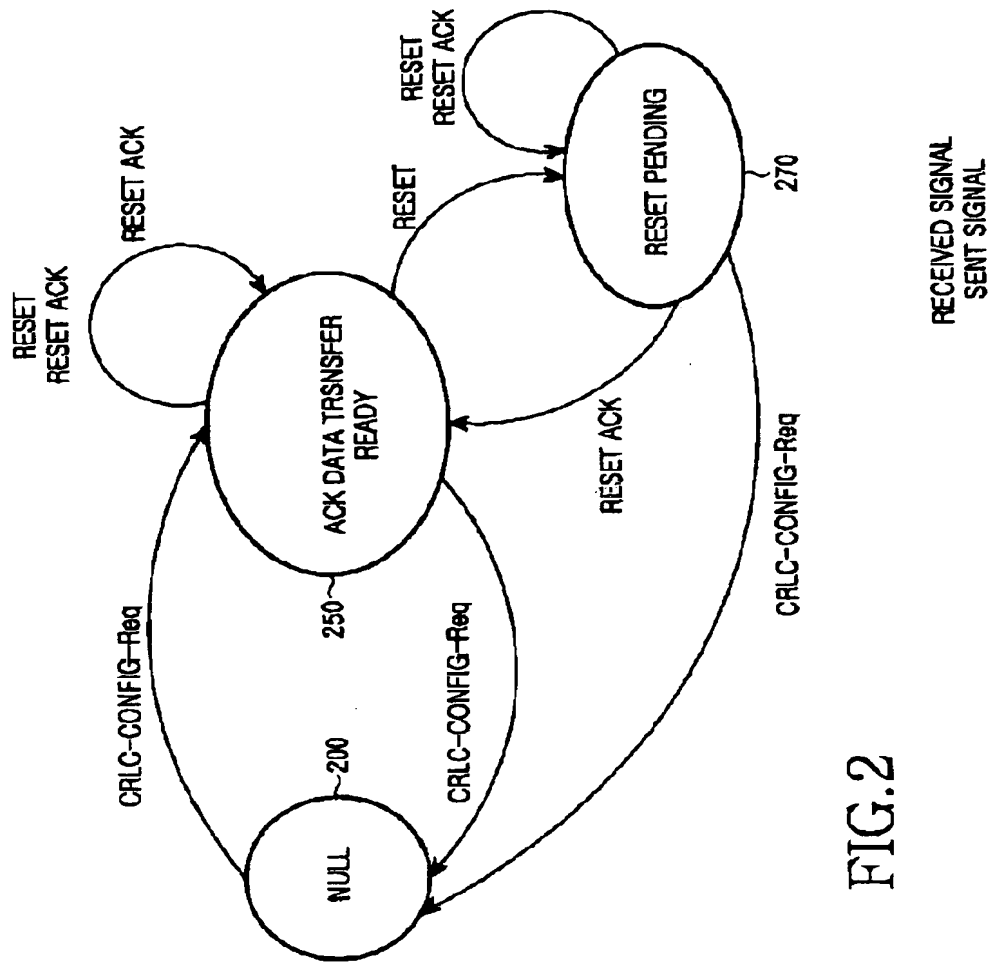


FIG.2

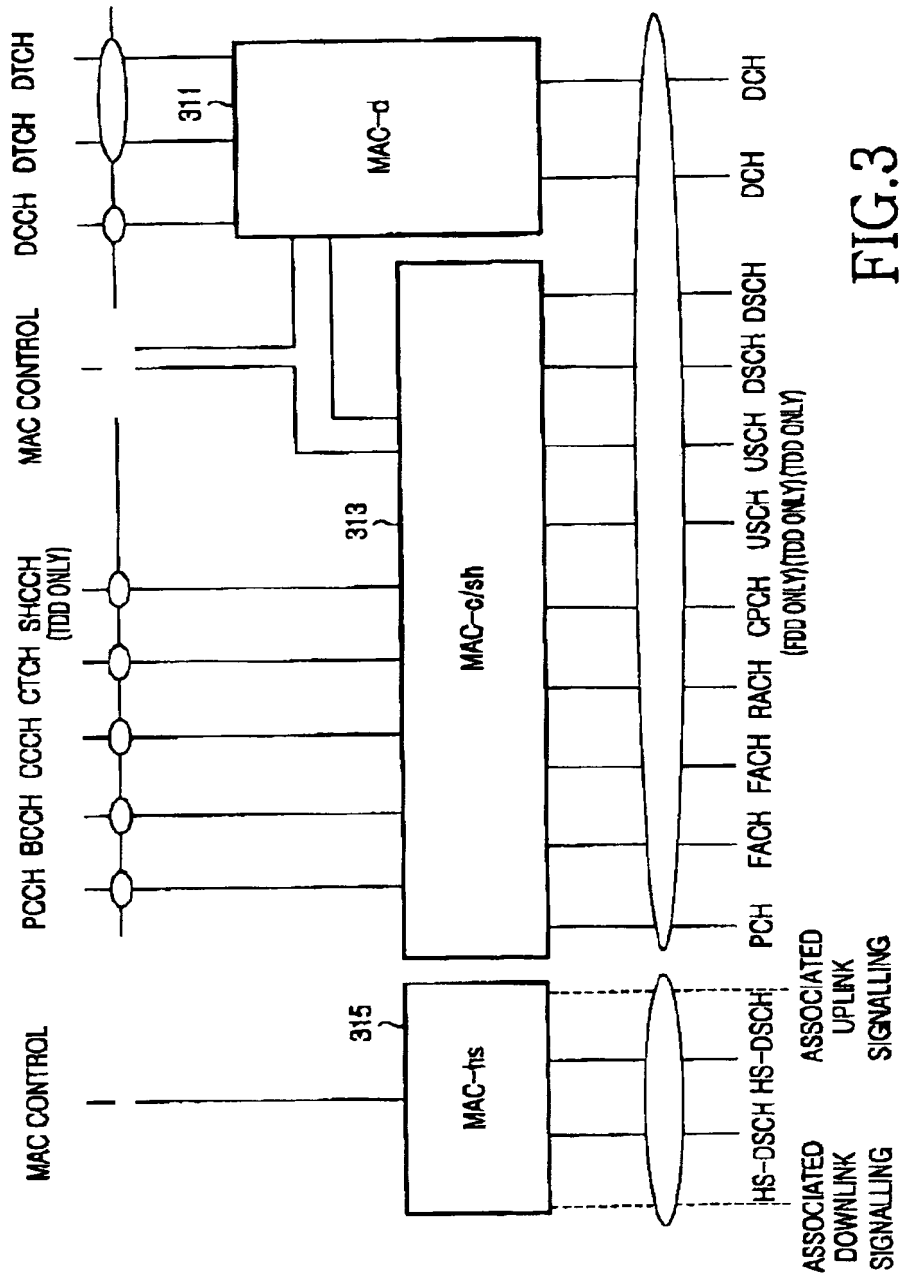


FIG.3
(PRIOR ART)

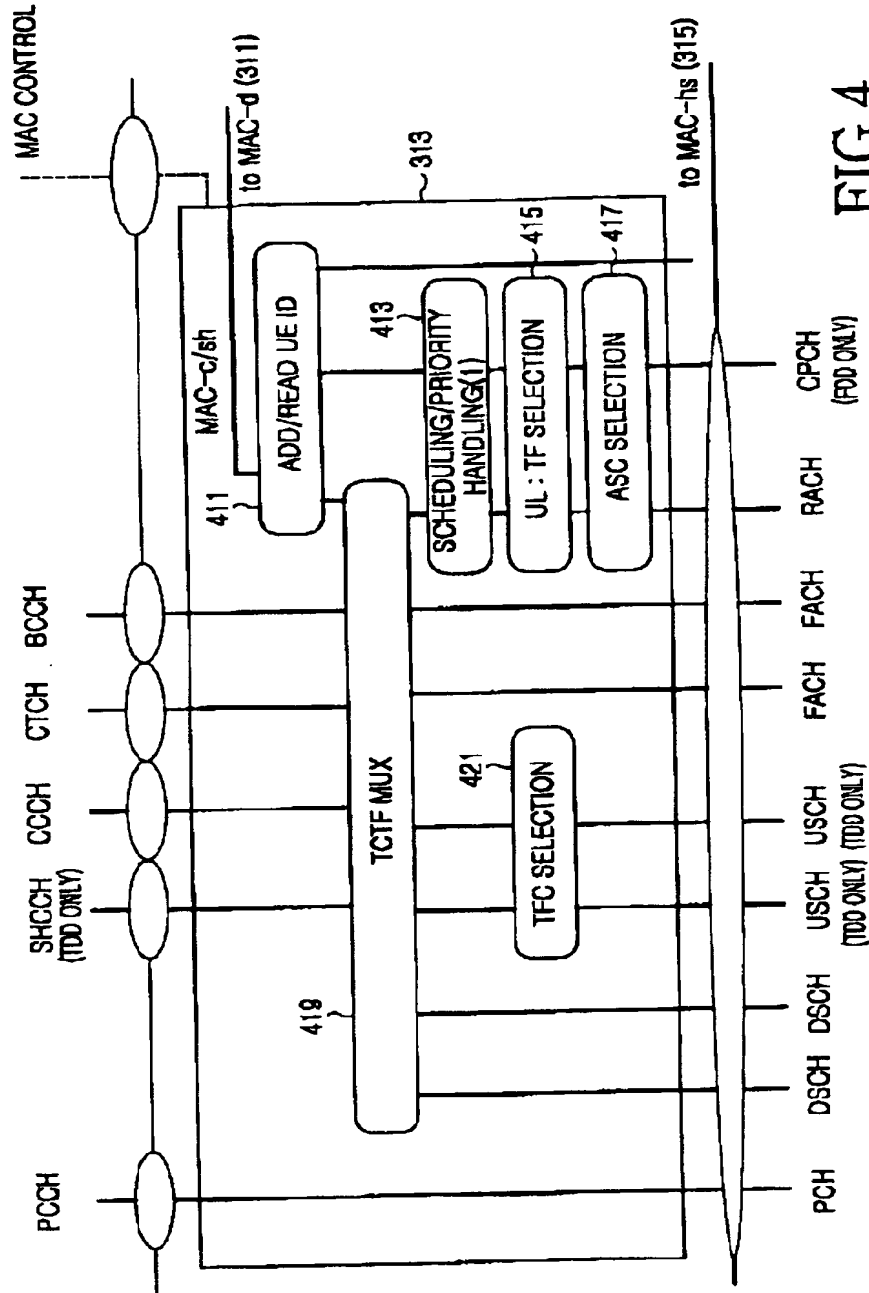


FIG.4
(PRIOR ART)

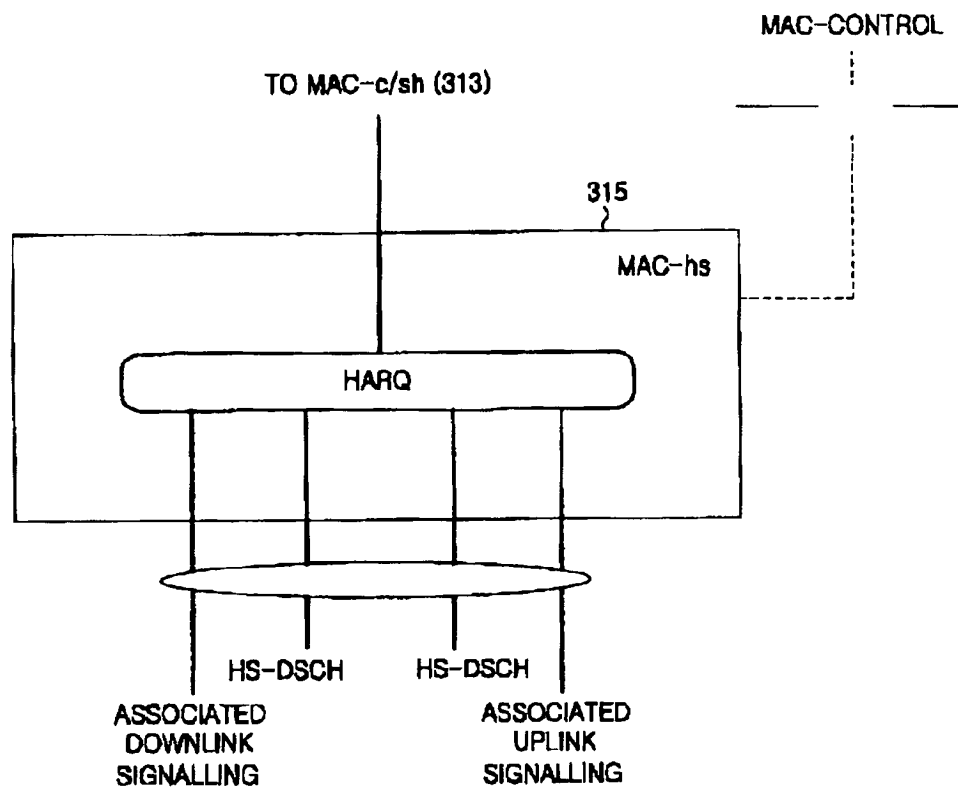


FIG.5
(PRIOR ART)

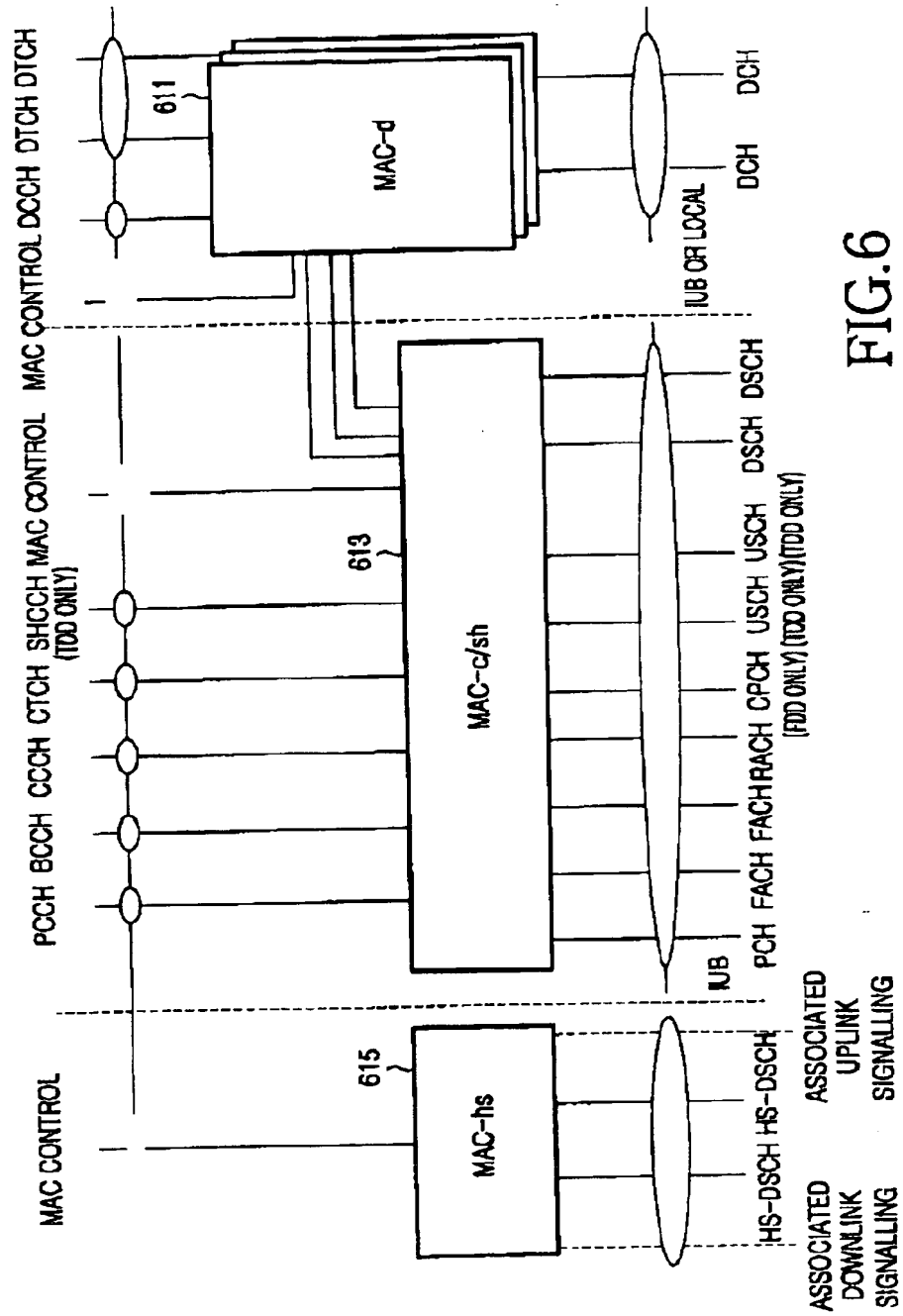


FIG.6
(PRIOR ART)

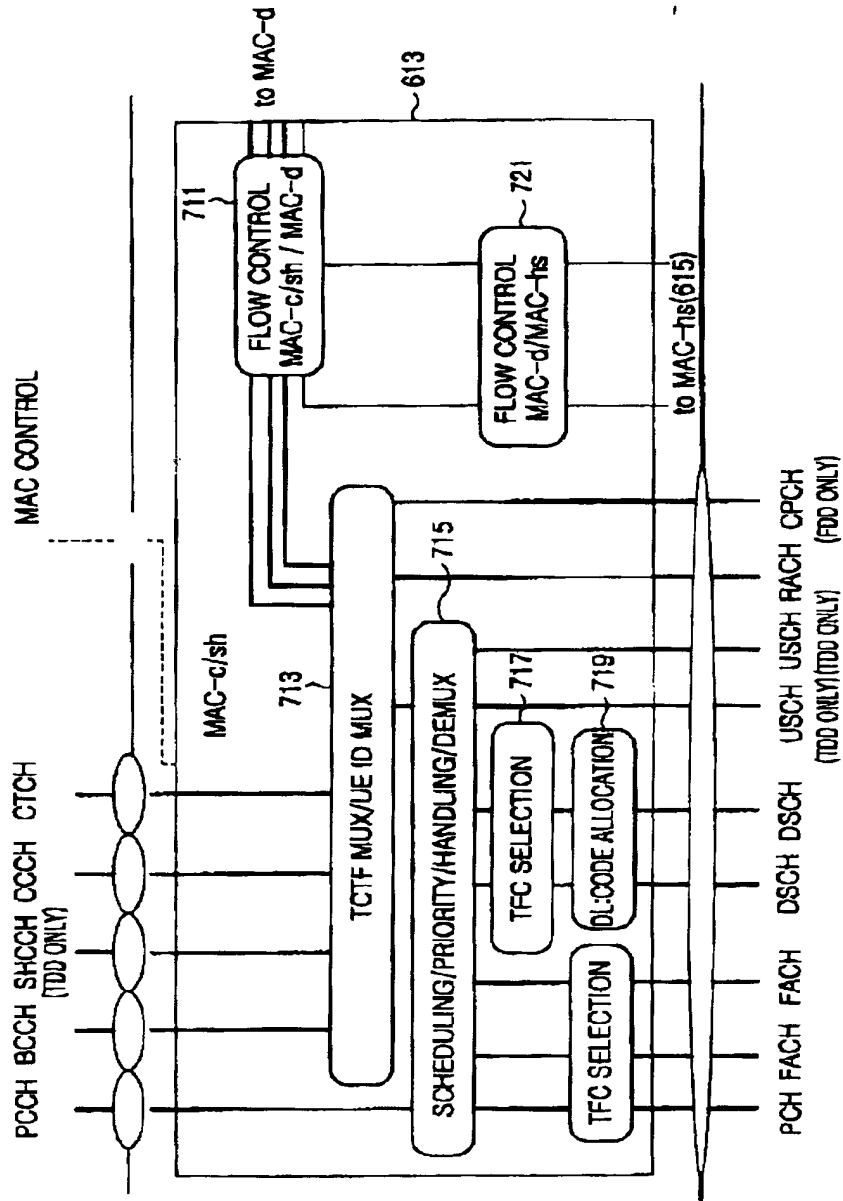


FIG.7
(PRIOR ART)

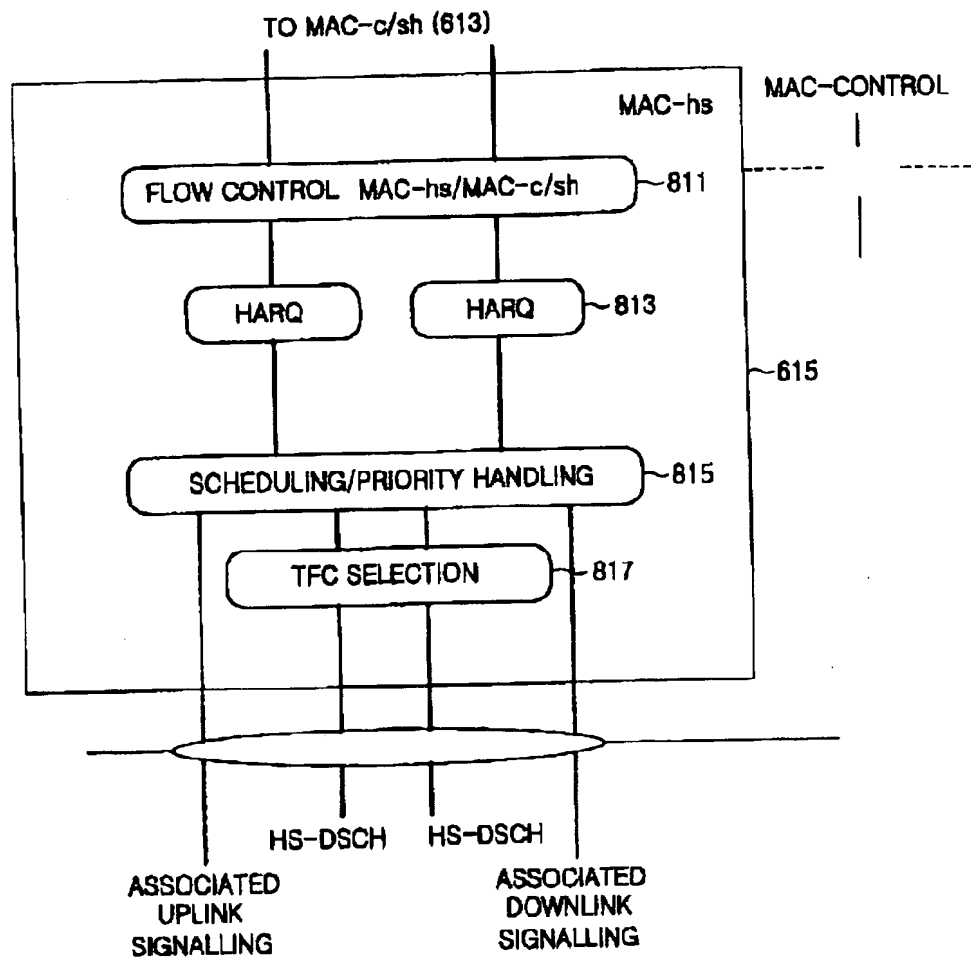


FIG.8
(PRIOR ART)

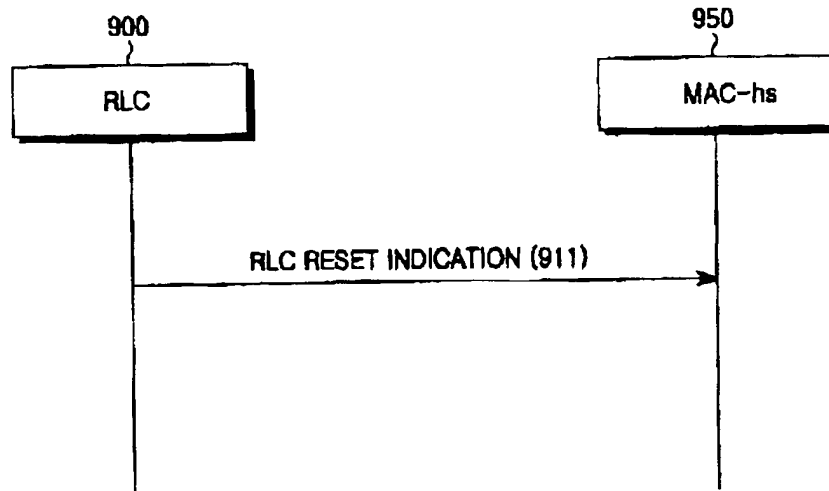


FIG.9

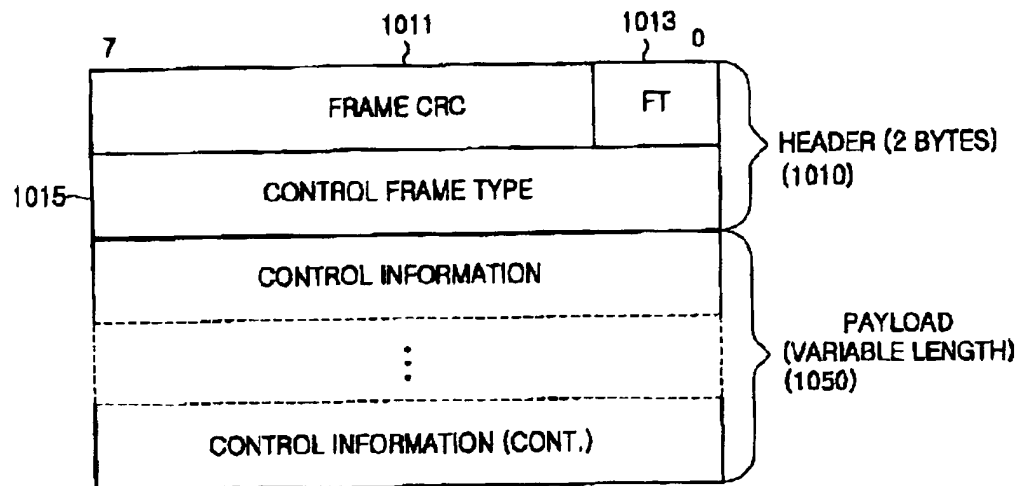


FIG.10

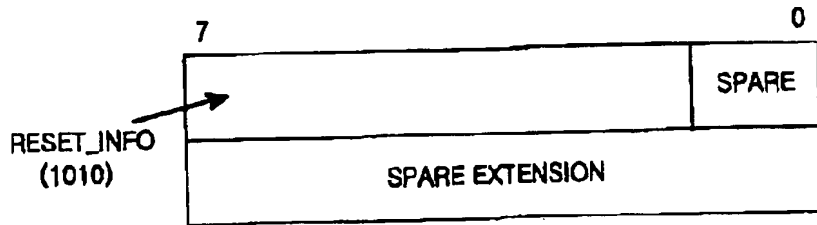


FIG.11

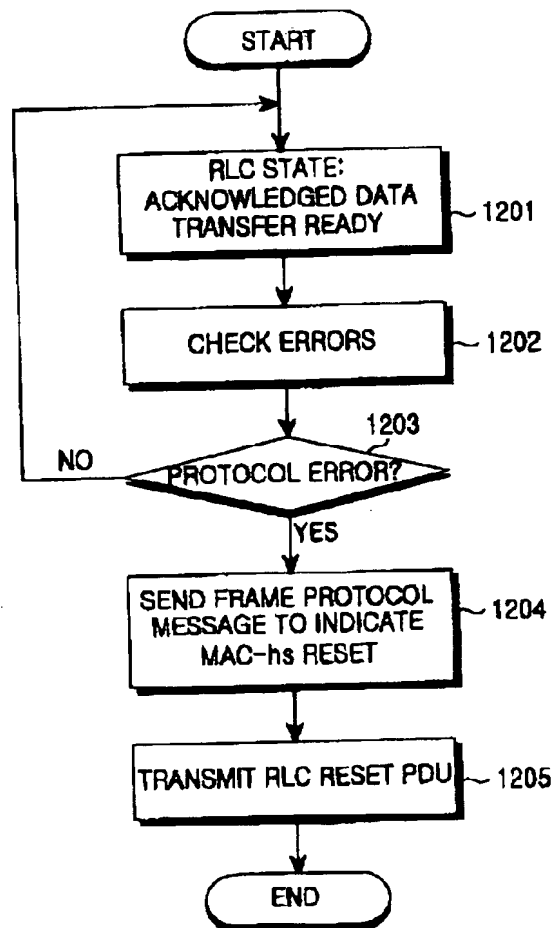


FIG.12

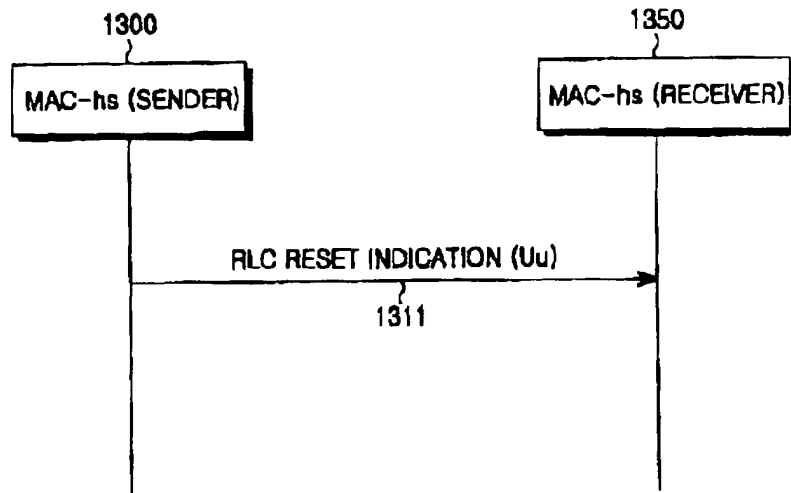


FIG.13

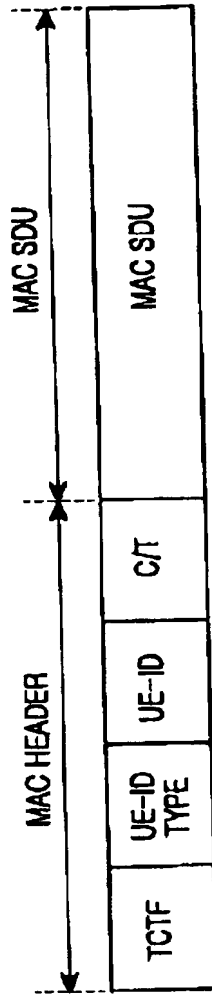


FIG.14

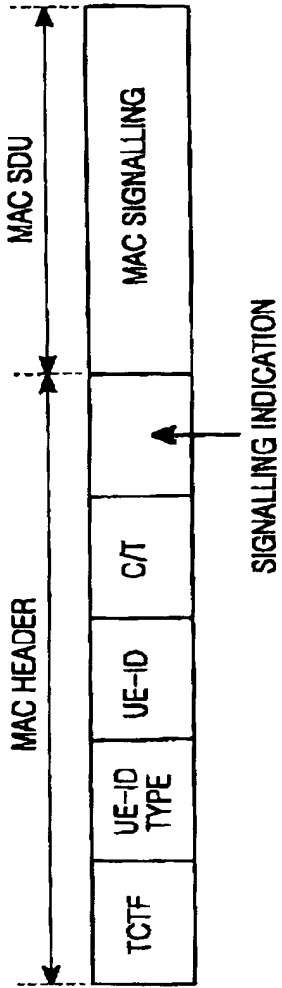


FIG.15

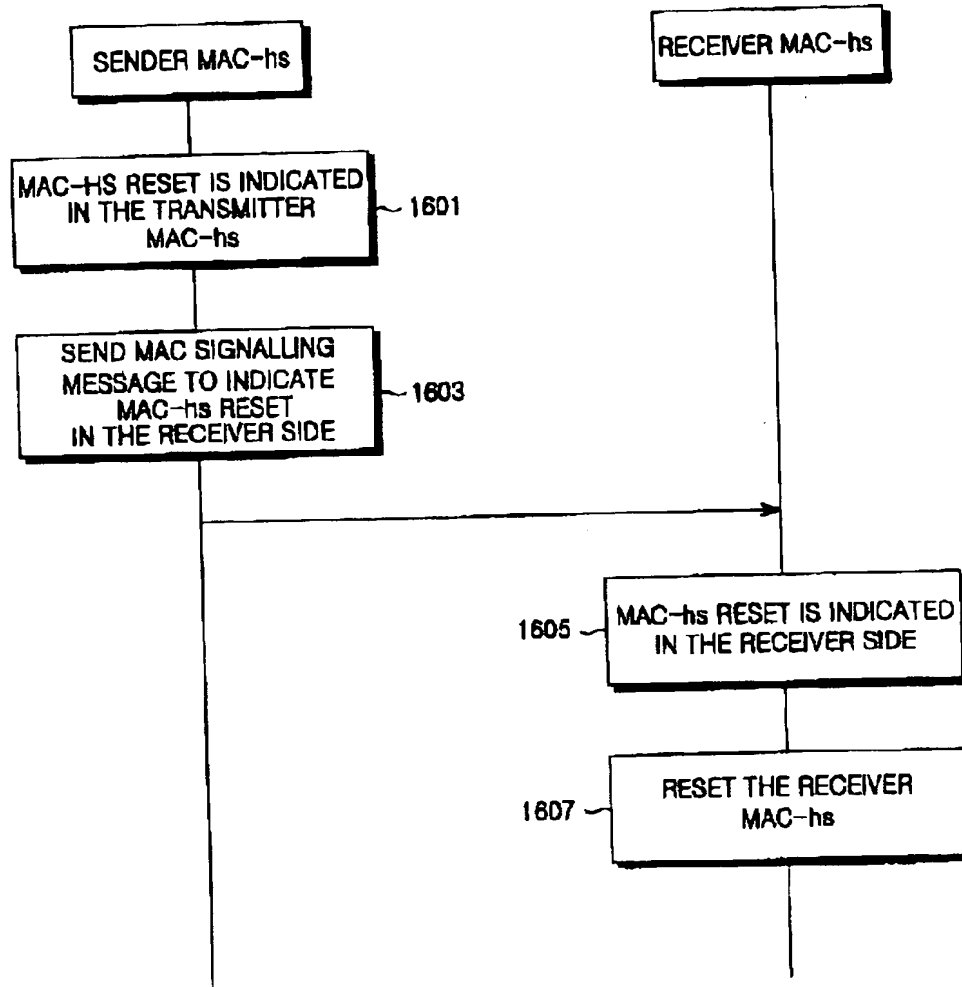


FIG.16

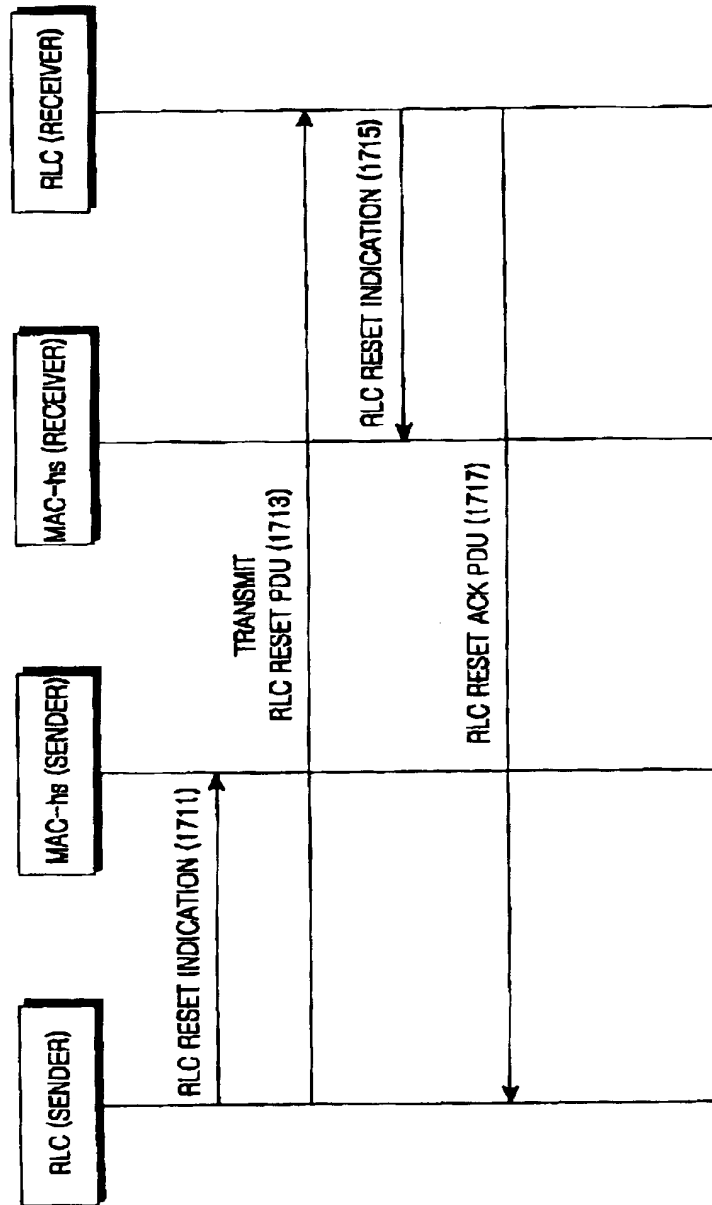


FIG.17

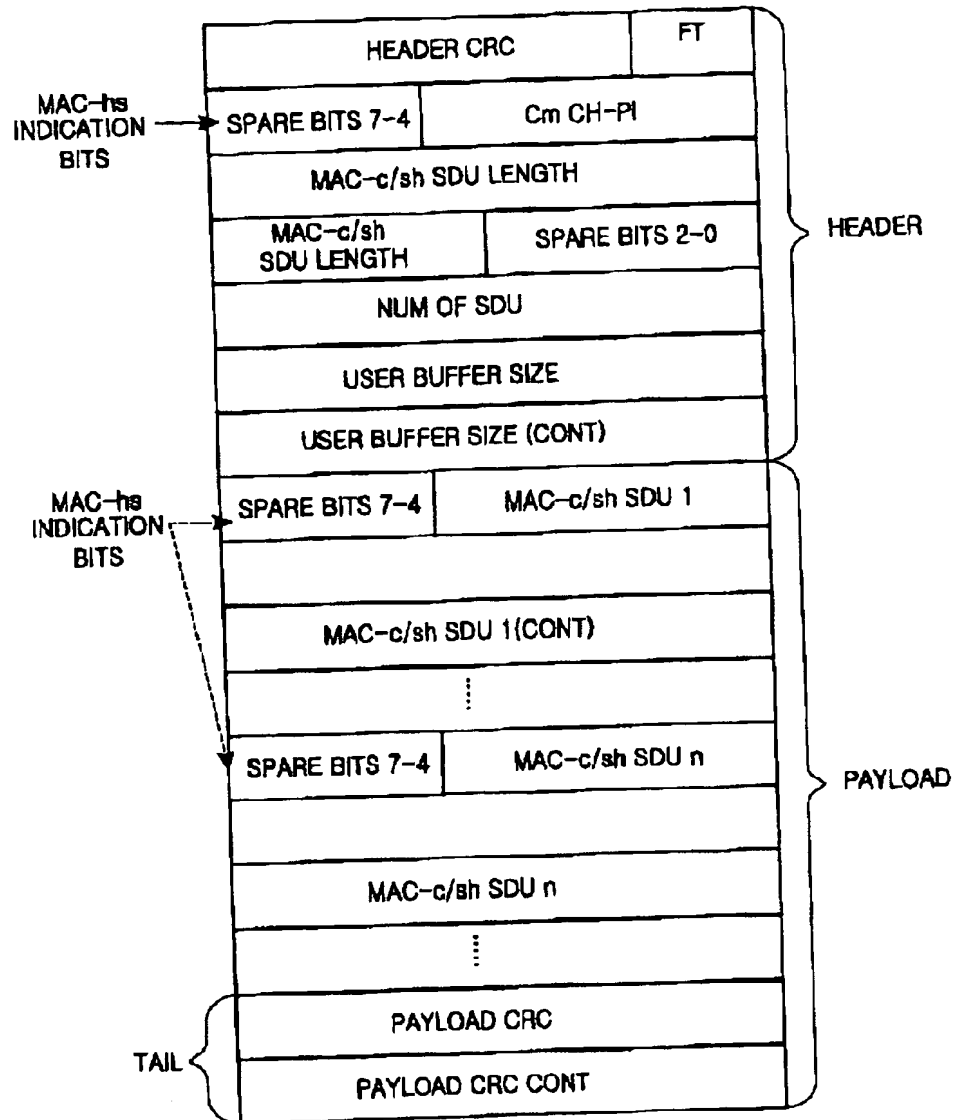


FIG.19

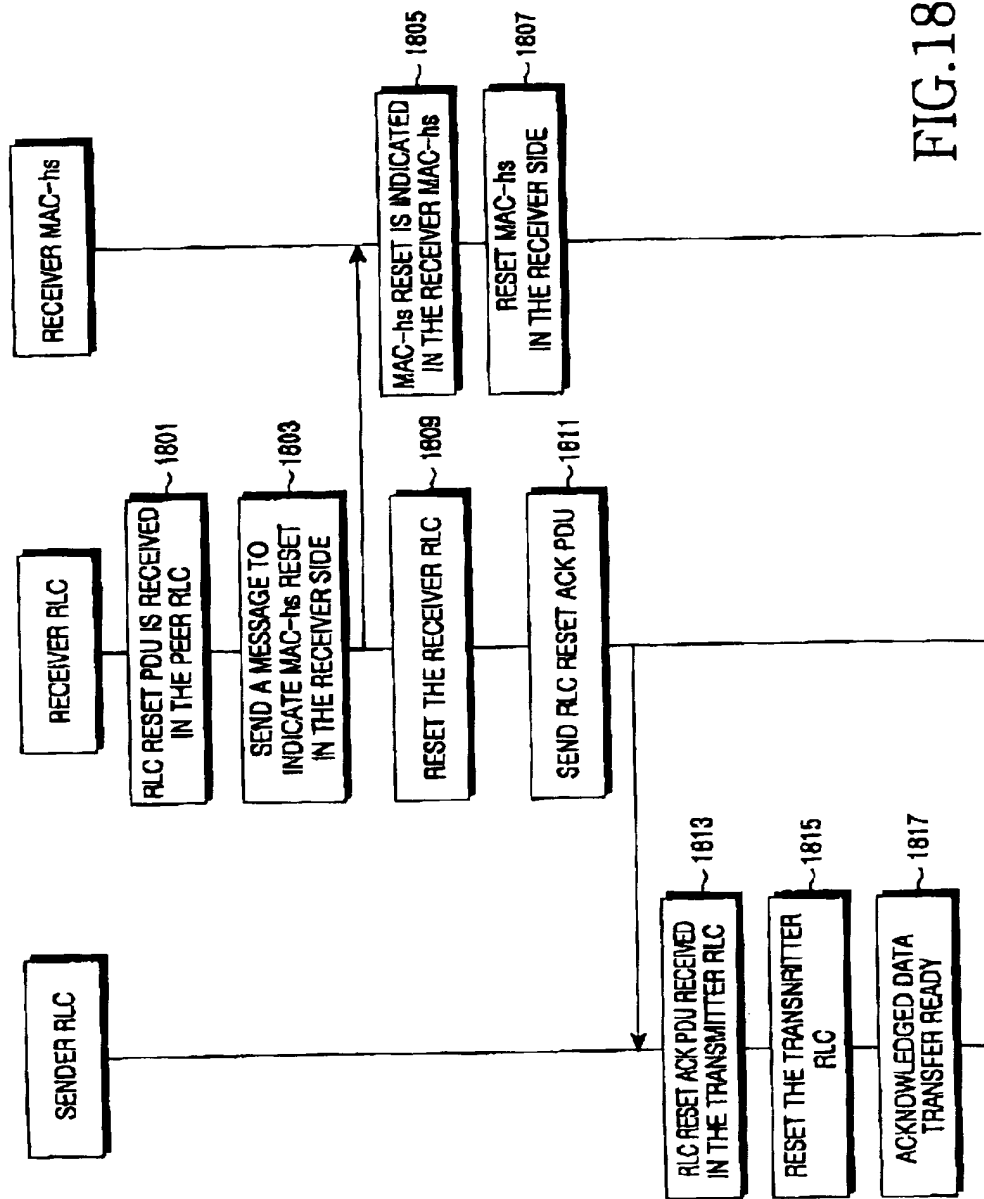
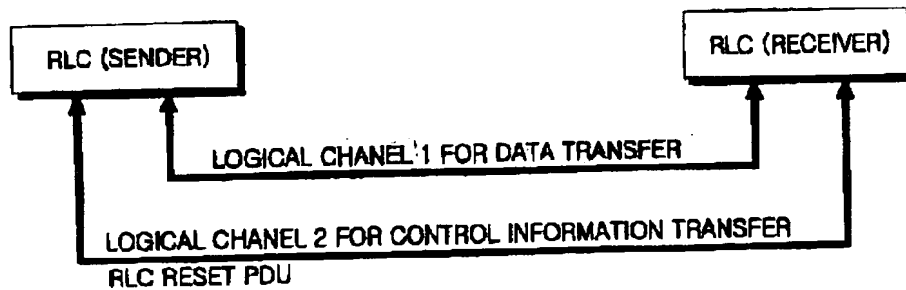
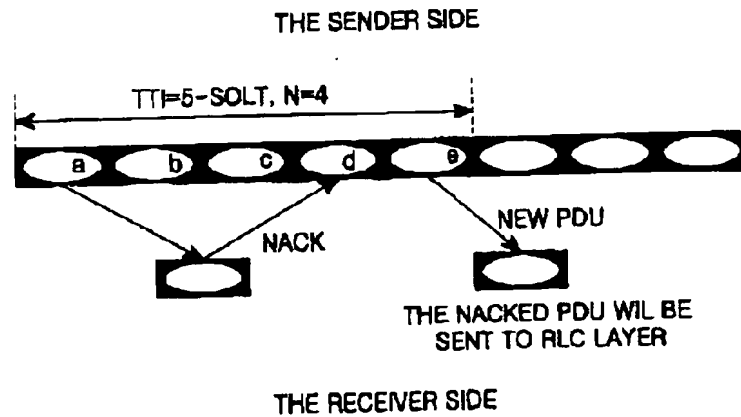


FIG.18



1 Abstract

A method for resetting a MAC-hs (Medium Access Control-high speed) layer entity in a communication system using HSDPA (High Speed Downlink Packet Access). When an RLC (Radio Link Control) layer entity is reset due to occurrence a protocol error, the system resets both a MAC-hs layer entity of the RLC layer entity and its counterpart RLC, thus preventing unnecessary data transmission.

2 Representative Drawing

Fig. 16

THIS PAGE BLANK (USPTO)